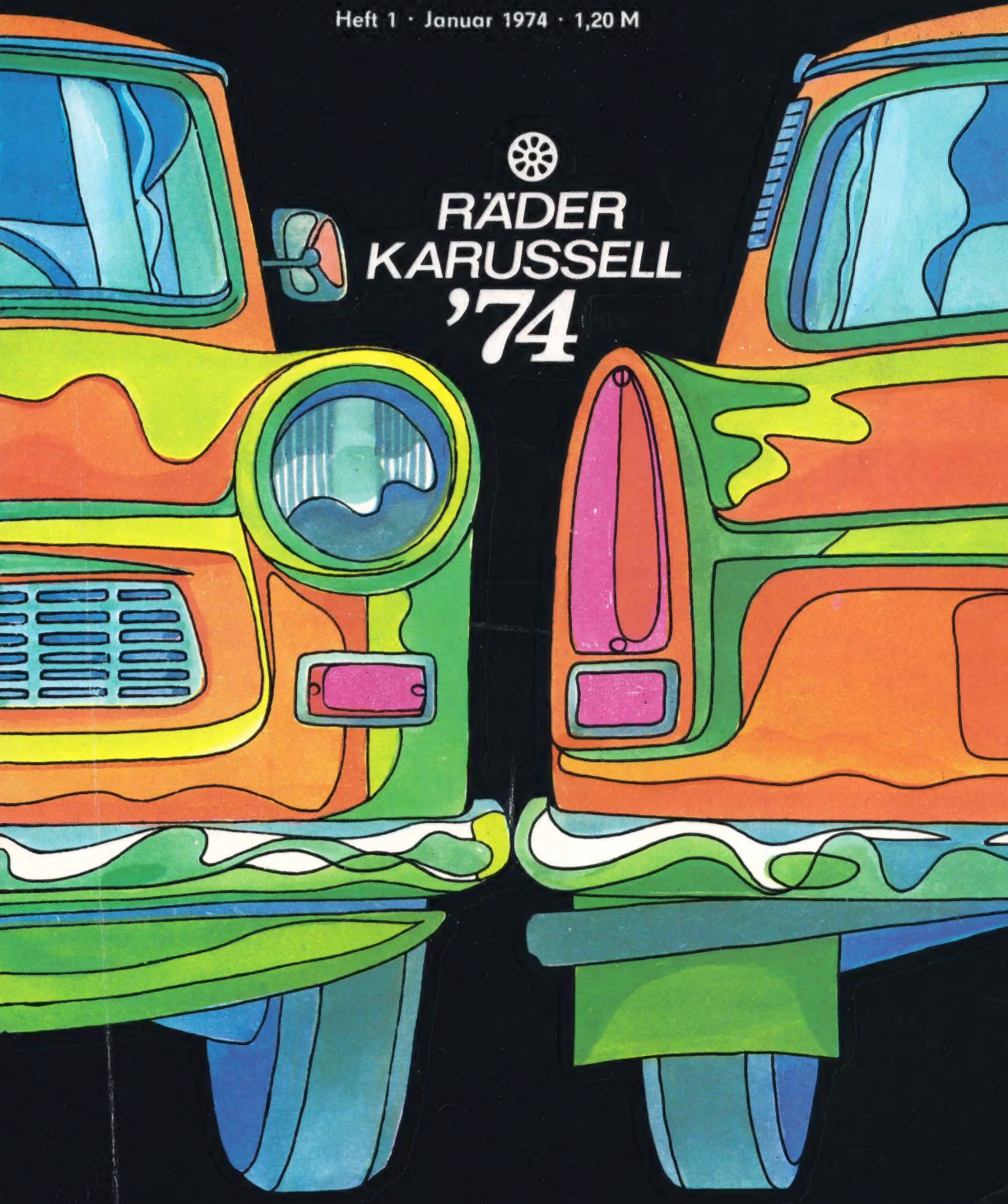
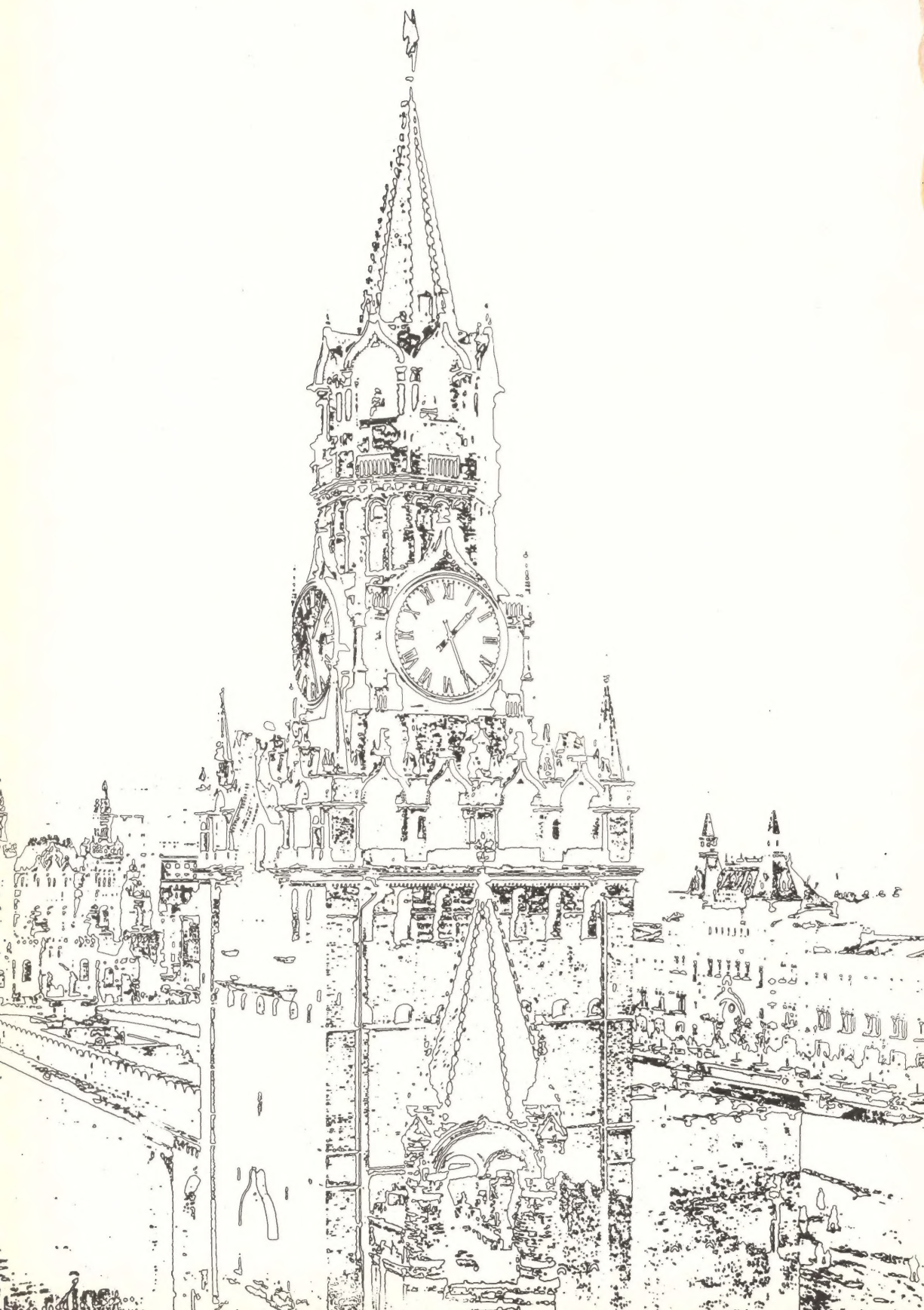


JUGEND + TECHNIK

Heft 1 · Januar 1974 · 1,20 M



RÄDER
KARUSSELL
'74



Die Betonung des Wesentlichen

Lieber Leser!

Das Jahr 1974 möge für Sie ein erfolgreiches und glückliches sein.

Erfolgreich wie der Weg des Zeitalters, an dessen Beginn Bilder wie das nebenstehende immer wieder erinnern. Der Spasski-Turm des Moskauer Kreml, von vielen Touristen fotografiert, hier symbolhaft verdichtet. Wir wollen Ihnen auf diesen beiden Seiten das ganze Jahr hindurch zeigen, welche Möglichkeiten die Fotografie hat, Bildaussagen zu konkretisieren. Und das nicht nur mit Hilfe von Sondertechniken, sondern auch mit normalen, halbtönenreichen Fotos. Eine Schule der Bildästhetik und der Fototechnik, für die wir namhafte Fotografen als Autoren gewonnen haben.

Ihre Redaktion

Wenn wir uns an dieser Stelle mit fotografischen Sondertechniken auseinandersetzen, so geschieht das, um das Spektrum der fotografischen Ausdrucksmittel zu erweitern. Spezialmaterialien der Reproduktionstechnik ebnen den Weg in Regionen, die uns zwingen, den Begriff Fotografie neu zu überdenken.

Bei der nebenstehenden Abbildung handelt es sich um die weitestgetriebene Form der Pseudosolarisation. Ausgangspunkt ist ein normales, aber kontrastreiches Schwarzweiß-Halbtonefoto.

Liegen die Kontraste an bildunwichtigen Stellen, ist das Ergebnis ein unklares Liniengewirr. Daraus ergibt sich, daß ein Aus-

gangsfoto speziell auf seine Weiterverarbeitung hin fotografiert bzw. beleuchtet werden muß. Es ist also nicht möglich, ohne weiteres aus einem schlechten Foto eine gute fotografische Umsetzung zu machen.

Benötigt wird ein normales Schwarzweiß-Fotolabor mit Vergrößerungsgerät und den üblichen Schalen und Chemikalien. Verarbeitet wird der Fototechnische Film ORWO FU 5.

Dieses Material erhält man als Planfilm im Format 9 cm × 12 cm und größer. Es ist unsensibilisiert, läßt sich also wie Fotopapier bei hellgrünem Dunkelkammerlicht (ORWO 113 D) verarbeiten und in Papierentwicklern entwickeln.

Das Ausgangsmotiv in Form eines Halbtone negatives wird auf dem Wege der Kontaktkopie oder der Vergrößerung auf FU 5 kopiert. Man erhält ein hartes Diapositiv. Dieser erste Kopiergang ist sehr entscheidend für das Endergebnis, denn bei ihm legt man durch die Lichtdosierung den Verlauf der später entstehenden Linien fest. Belichtet man das Diapositiv über, werden die Konturen im Bereich der Vierteltöne entstehen, belichtet man weniger, liegen sie im Bereich dunkler Bildstellen.

Von den Diapositiven zieht man, wenn die Kontraste noch nicht befriedigend groß sind, wieder ein nun noch härteres Negativ oder beginnt schon in dieser Kopierstufe mit der Solarisation des Motivs. Hierbei ergeben sich viele Möglichkeiten. Ein Optimum kann

nur von Fall zu Fall experimentell ermittelt werden.

Nach der Belichtung wird der Film anentwickelt. Wenn sich die ersten Bildspuren zeigen, wird der Film einer zweiten Belichtung durch diffuses Licht (z. B. Raumbeleuchtung) ausgesetzt und zwecks Erzielung der Konturenlinien unbewegt ausentwickelt. Das Ergebnis ist, je nach Dosierung der Lichtmengen und -intensitäten von Vor- und Zweitbelichtung sowie der Dauer der beiden Entwicklungen, ein mehr oder weniger in der Tonwertskala umgekehrtes Bild. Im günstigsten Fall erhalten wir ein durchgehend dunkelgraues Bild mit weißen Konturen an all den Stellen, an denen Kontraste aufeinanderstießen (Sabbatier-Effekt).

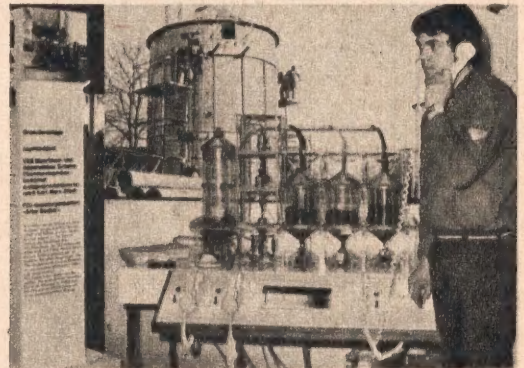
Je nach Kontrast der Solarisation werden noch ein bis zwei Kopiergänge nötig sein, um die Konturenlinien zu festigen und ein klares, nur schwarzweißes Strichnegativ zu erhalten. Dieses wird wie üblich auf hart arbeitendes Fotopapier vergrößert.

Diese fotografische Umsetzungstechnik macht es möglich, ohne Einbuße an Informationsgehalt oder dokumentarischem Wert betont grafische Wirkungen zu erzielen. Das hat sich vor allem in der Werbung und Ausstattungs-gestaltung bewährt. Fotografische Sondertechniken fanden ebenfalls Eingang in die Colorfotografie und sind auch dort kaum mehr wegzudenken. Aber darüber mehr in anderen Heften.

Text und Foto: Klaus Boerger

Redaktionskollegium: Dipl.-Ing. W. Ausborn; Dipl.-Ing. oec. Dr. K. P. Dittmar; Ing. H. Doherr;
Dr. oec. W. Haltinner;
Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewl. H. Kroczeck;
Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn,
Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange;
Dipl.-Ing. R. Lange; W. Labahn; Ing. J. Mühlstädt;
Ing. K. H. Müller; Dr. G. Nitschke; Ing. R. Schädel;
Studienrat Prof. Dr. sc. H. Wolffgramm
Redaktion: Dipl.-Gewl. Peter Haunschild (Chefredakteur);
Ing. Klaus Böhmert (stellv. Chefredakteur und
verantw. Redakteur „practic“); Elga Baganz (Redaktions-
sekretär); Ursula Bergmann; Maria Curter; Dipl.-Journ.
Peter Krämer; Ing. Dagmar Lüder; Silvia Stein
Korrespondenz: Regina Bahnmann
Gestaltung: Heinz Jäger
Sekretariat: Gabriele Klein, Maren Liebig
Sitz der Redaktion: 108 Berlin, Mauerstraße 86/88,
Fernsprecher: 22 08 577
Ständige Auslandskorrespondenten: Jürgen Bornemann,
Mannheim; Fabien Courtoud, Paris;
Maria Ionascu, Bukarest; Ludek Lehy, Prag;
Igor Andreew, Moskau; Jozef Snielcinski, Warschau;
Nikolay Kaltschev, Sofia; Commander E. P. Young, London
Ständige Nachrichtenquellen: ADN, Berlin;
TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest;
CTK, Prag; KHF, Essen
„Jugend und Technik“ erscheint monatlich zum Preis
von 1,20 Mark
Herausgeber: Zentralrat der FDJ
Verlag Junge Welt: amt. Verlagsdirektor Hardy Sommerfeld
Der Verlag behält sich alle Rechte an den veröffentlichten
Artikeln und Bildern vor. Auszüge und Besprechungen
nur mit voller Quellenangabe. Für unaufgefordert
eingesandte Manuskripte und Bildvorlagen übernimmt
die Redaktion keine Haftung.
Titel: Roland Jäger
IV. Umschlagseite: H. J. Künzelmann
Zeichnungen: Roland Jäger, Karl Liedtke
Übersetzungen ins Russische: Sikajev
Druck: Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland;
Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter
Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden
des Ministerrates der DDR.
Anzeigenannahme: Verlag Junge Welt, 108 Berlin,
Mohrenstraße 36/37 sowie die DEWAG WERBUNG
BERLIN, 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28–31, und alle
DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen der DDR
Zur Zeit gültige Anzeigenpreislste Nr. 5
Redaktionsschluß: 15. November 1973

- 1 **Fotografische Sondertechniken:**
Pseudosolarisation (K. Boerger)
Псевдосоляризация (К. Бёргер)
- 4 **Leserbrieft**
Письма читателей
- 7 **XVI. Zentrale MMM**
XVI Центральная выставка молодых
мастеров
- 17 **Schwimmendes Kraftwerk „Nordlicht“**
(P. Haunschild)
Плавающая электростанция «Северное
сияние» (П. Хауншильд)
- 20 **Wie kommt man bloß darauf? (1)**
(J. Wartenberg)
И как же ты до этого только догадался?
(I) (Й. Вартенберг)
- 24 **Energieverbundsystem „Frieden“ (H. Finke)**
Объединенная система «Мир» (Х. Финке)
- 28 **Enteisungsanlagen für Schiffe und Flugzeuge**
(V. Demidov)
Ворьба с обледенением судов и самолетов
(В. Демидов)



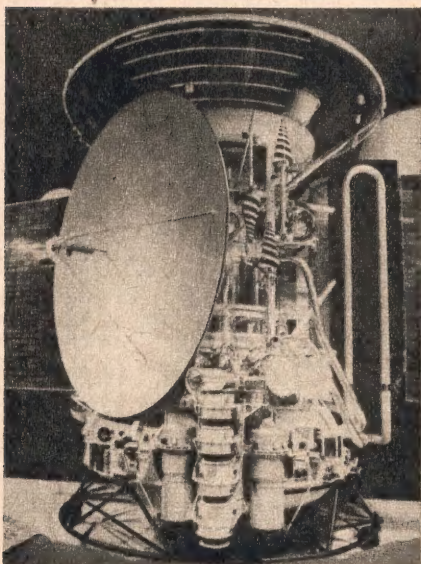
Das war die XVI. MMM

Höhepunkt und Abschluß des 16. Jahres in der Bewegung Messe der Meister von morgen – das Treffen der Besten in den Leipziger Messehallen. Wir stellen in einem umfangreichen Bildbericht einige der Spitzenexponate vor, deren Nachnutzung für viele Betriebe von großem Nutzen sein kann, und vermitteln auch etwas Messeatmosphäre. Seiten 7...18.

Fotos: Böhmert; JW-Bild Eckebrecht



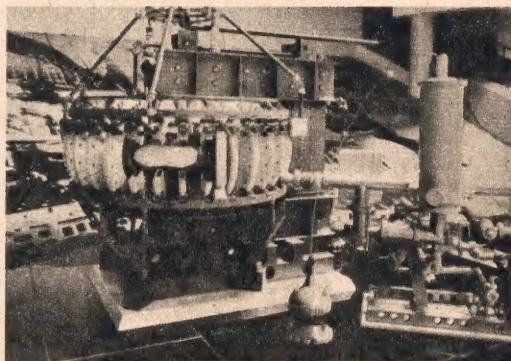
- 32 Dokumentation RGW (4) (R. Hofmann)
Документы СЭВ (4) (Р. Хофманн)
- 35 Elektronik von A bis Z: Herstellungsverfahren
für pn-Übergänge (W. Ausborn)
Электроника от А до Я: Методы изготовления переходов pn (В. Аусборн)
- 39 Räderkarussell '74 (P. Krämer)
Автоматокарусель 74 (П. Кремер)
- 49 Der große Wucher (Jo Katborg)
Великий ростовщик (Джо Катборг)
- 54 Stranggießen mit Magnetfeldern (W. Pawlow)
Непрерывное литье в магнитном поле (В. Павлов)
- 58 Verkehrskaleidoskop
Уличный калейдоскоп



„Wie kommt man bloß darauf?“

ist der Titel einer auf Seite 20 beginnenden Beitragsfolge, die sich speziell mit Problemen der Ideenfindung und Prognosemethoden befaßt. Kurzinformationen über hervorragende wissenschaftliche Entdeckungen, technische Erfindungen sowie grafische Darstellungen auf der dritten Umschlagseite ergänzen die einzelnen Beiträge. Die Abb. zeigt die automatische Station „Mars-3“.

- 60 Elektrotrabant (2)
(D. Schulze / F. Wey / W. Wey)
Электротрабант (2)
(Д. Шульце / Ф. Вей / В. Вей)
- 68 Auf dem Weg zur thermonuklearen
Reaktion (H. Schmidt)
На пути к термоядерной реакции
(Х. Шмидт)
- 71 Bildfolge Geschichte und Technik (12)
«История и техника», графическая
серия (12)
- 75 Regen auf Bestellung (G. Kurze)
Дождь по заказу (Г. Курце)
- 77 Raumzellen im Bauwesen (S. Hensel)
Объёмные строительные элементы
(С. Хенель)
- 81 Starts und Startversuche 1973
Старты и попытки запуска 1973 г.
- 82 Elektroakustik 1974 (2) (G. Bursche)
Электроакустика 1974 (2) (Г. Бурше)
- 86 Selbstbauanleitungen
Схемы самоделок
- 90 Frage und Antwort
Вопрос и ответ
- 92 Knobeleien
Попробуйте решить!



Wird man Wasser verbrennen können?

Ja, sagen die Wissenschaftler, wenn es gelingt, die schweren Kerne des Wasserstoffs zu verschmelzen. Lesen Sie unseren Beitrag auf den Seiten 68...70.



Jung geblieben

Vor 15 Jahren, als ich selbst noch ein Schulmädchel war, las ich regelmäßig die „Jugend und Technik“, zumal im Unterricht ständig dazu Anregungen gegeben wurden. Wir Mädchen wollten doch genauso polytechnisch gebildet sein wie die Jungen unserer Klasse.

Nun, als Fernstudentin, erinnerte ich mich wieder dieser Zeitschrift und war überrascht und erfreut zugleich, daß sie immer noch so vielseitig und interessant ist wie ehemals. Das Äußere ging mit der Zeit, die Gestaltung wurde modern und ansprechend.

Fast in jeder Ausgabe finde ich einen interessanten Artikel, der zu den technischen Fächern meines Studiums Beziehung hat und den ich auswerten kann. Vielen Dank allen Mitarbeitern, die sich soviel Mühe geben, jede Generation und jedes Interessengebiet anzusprechen.

Edelgard Nestler,
18 Brandenburg

Nicht auf den Leim gegangen

In einer Voranzeige für „Jugend und Technik“ Heft 8/1973 war ein Bericht über Klebetechnik angekündigt. Als ich mir jedoch das Heft kaufte, war ich der geleihte. Es war nichts über Kleben drin. In welchem Heft erscheint das Versprochene?

G. Winkler, Karl-Marx-Stadt

Ab Heft 2/1974 werden Fachleute des Zentralinstituts für Schweißtechnik in „Jugend und Technik“ über verschiedene Schweißverfahren und deren Anwendung in der Industrie berichten. Dabei wird neben der Klebetechnik über Schutzgasschweißen, Thermisches Trennen, moderne Rohrschweißverfahren (Lösungsschweißen), Elektronenstrahlschweißen und Laser in der Schweißtechnik berichtet. Diese Serie wird elf Beiträge umfassen.

Genormtes

Ich lese „Jugend und Technik“ sehr gern, weil sie sich nicht

nur mit der Technik, sondern auch mit Problemen der Wirtschaft in der DDR und den RGW-Ländern befaßt.

Im Heft 10/1973 wurde ein Artikel über Kassettenbandgeräte veröffentlicht.

Ich habe ein Kassettenbandgerät „KT 300 Sonett“ und interessiere mich natürlich für das Angebot an Kassetten. Ich habe festgestellt, daß der Handel Kassetten in reichlicher Auswahl aus der DDR, der ČSSR und der VR Polen anbietet. Jedoch paßte eine Kassette aus der ČSSR nicht in mein „Sonett“. Darauf mußte doch beim Kauf hingewiesen werden.

Gerd Wache, 7022 Leipzig

Lieber Gerd, wir haben die Auskunft bekommen, daß alle importierten Kassetten den gültigen Normen entsprechen und in die zur Zeit im Handel befindlichen Tonbandgeräte passen. Wende Dich bitte mit Deinem „Sonett“ vertrauensvoll an eine Vertragswerkstatt, dort wird man sicher die Fehlerquelle ermitteln.

Chemie mehr berücksichtigen

Das Oktoberheft hat mir sowohl in der Zusammenstellung der Artikel als auch vom Informationsgehalt her sehr gut gefallen. Ich finde, dieses Heft ist eines der besten in der letzten Zeit. Angefangen vom Artikel „Jugend forscht“ über „Kopplungsmanöver im Weltraum“ bis „RGW und wir“ war alles ganz prima. Ich weiß ja, daß Ihr nicht alle Wünsche berücksichtigen könnt, aber bringt doch mal wieder einen Beitrag über Chemie oder Technologie in der chemischen Industrie.

Detlef Müller, 1163 Berlin

Diesen Wunsch werden wir berücksichtigen. Im Heft 2/1974 z. B. veröffentlichen wir einen Artikel über den Bau einer Düngemittelfabrik in Bulgarien. Dieser Chemiegegigant entsteht mit Hilfe der Sowjet-

union, der ČSSR, der UVR und der DDR.

Lieblingsthemen sind bekannt

Seit langem schon wollte ich meinen Beitrag zur Leserpost leisten, hier will ich es mit einer Anregung tun.

In der NBI sah ich vor einiger Zeit einen Themenkomplex zum Ankreuzen und Einschicken.

Eigene Anregungen und Wünsche sollten dort auch geäußert werden. Gewiß mangelt es daran in Eurer Redaktion nicht, aber vielleicht könntet Ihr eine Aufstellung aller Themenkomplexe machen, die in einer populär-technischen Zeitschrift wie „Jugend und Technik“ zur Veröffentlichung vorgesehen sind. Die Leser hätten dann die Möglichkeit, ihre „Schokoladenthemen“ anzucreuzen.

Die Redaktion wertet die eingegangenen Vorschläge aus und kann auf diese Art und Weise wichtige Schlüsse für die zukünftige Gestaltung der Zeitschrift ziehen.

Ich bin mir im klaren, daß so natürlich meine „Lieblingsthemen“ zu kurz kommen könnten. Bernd Köckert, Rostock

Die Lieblingsthemen der Leser sind in unserer Redaktion gut bekannt. Sie werden mit Beiträgen aus den Bereichen Verkehrswesen, Weltraumfahrt, MMM-Bewegung und Elektronik immer wieder berücksichtigt. „Jugend und Technik“ ist jedoch eine populär-technische Zeitschrift und hat alle Bereiche der Volkswirtschaft, wie zum Beispiel Umweltschutz, Energiewirtschaft, Maschinenbau, Land- und Nahrungsgüterwirtschaft und die Grundstoffindustrie zu erfassen. Du siehst also, daß die Palette der zu behandelnden Themen sehr groß ist.

Moderner Autobahnbau

Den Artikel von R. Blaschke, „Autobahnen vierspurig und kreuzungsfrei“ im Heft 10/1973

habe ich mit großem Interesse gelesen. Leider war der Beitrag zu kurz, so daß ich darüber hinaus noch einiges wissen möchte.

Werden bei unserem Autobahnbau in Zukunft entsprechende Beschleunigungs- und Verzögerungsspuren an Auf- und Ausfahrten vorgesehen, wie dies bei der Autobahn von Prag in Richtung Tabor der Fall ist?

Peter Plümer,
90 Karl-Marx-Stadt

Beim Bau der Autobahn Rostock-Berlin werden zur Verminderung der Geschwindigkeit an Ausfahrten Kurven in Form von Korbklothoiden gebaut, die als Bremskurve wirken.

Beschleunigungsspuren sind bisher nicht vorgesehen. Es besteht jedoch die Möglichkeit, bei stärkerer Frequenzierung der Autobahn diese nachträglich einzubauen.

(Anm. d. Red.: Klothoide sind Kurven, bei denen der Krümmungshalbmesser mit der Länge der Kurve proportional abnimmt, d. h. die Krümmung proportional zunimmt. Klothoide werden besonders im modernen Straßenbau [Autobahnbau] angewandt zur Verminderung der Gefahr des Herausragens aus der Kurve bei erhöhter Geschwindigkeit eines Fahrzeuges.)

Tonbandgeräte

Seit über einem Jahr suche ich ohne Erfolg ein Stereotonbandgerät.

Können Sie mir sagen, welche Geräte zur Zeit im Angebot sind und wie teuer diese sind.

Wie lauten die wichtigsten technischen Daten des „ZK 246“?

Werner Winkelmann,
4408 Pouch

Das Angebot an Spulentonbandgeräten besteht zur Zeit aus folgenden Typen:

„B 54“ Vierspurtechnik-mono
Bandgeschwindigkeit
4,76 und 9,53 cm/s 895,— M

„B 56“ Vierspurtechnik-stereo
Bandgeschwindigkeit

9,53 cm/s 925,— M

„ZK 120 T“ Zweispurtechnik-mono
Bandgeschwindigkeit

9,53 cm/s 650,— M

Das Sortiment wird 1974 durch die Type „ZK 140“ in Vierspurtechnik aus der Volksrepublik Polen ergänzt. In unserem Angebot fehlt gegenwärtig noch ein Spitzengerät mit Gebrauchswerteigenschaften, die höheren Ansprüchen genügen. Dieser höhere Bedienungskomfort muß dann aber auch mit mehr Geld bezahlt werden.

Das Stereotonbandgerät „ZK 246“ aus der VR Polen wird mit seinen Parametern schon die Hi-Fi-Klasse erreichen. Mit den ersten Lieferungen wird im Jahre 1974 zu rechnen sein, aber dann auch erst in relativ kleinen Stückzahlen.

Hier nun die wichtigsten technischen Daten des „ZK 246“:
Leistungsaufnahme: 65 W

Bestückung: 14 Transistoren,
7 Dioden

Bandgeschwindigkeiten:

9,53 cm/s und 19,05 cm/s

Viertelspurtechnik international
Frequenzbereich:

40 Hz ... 16 000 Hz,

40 Hz ... 18 000 Hz

Max. Spulengröße: 180 mm

Umspulzeit einer vollen Bandspule: etwa 4 min

Löschdämpfung: ≥ 65 dB

Automatische Bandschaltung
Ausgangsleistung: 5 W

Abmessungen:

440 mm \times 340 mm \times 170 mm

Masse: etwa 12 kg

Angaben über den Preis können noch nicht gemacht werden.

In „Jugend und Technik“ entdeckt

In unserem Bericht von der diesjährigen „Angebotsmesse der Neuerer und Rationalisatoren des Bauwesens“ (Jugend und Technik, Heft 8/1973, S. 680 ... 682) stellten wir u. a. Betonstahlverbindungen als Verbindungselemente für Bewehrungsstäbe der Durchmesser 6 mm ... 20 mm (in zehn Typengrößen)



vor, die im Bau- und Montagekombinat Kohle und Energie entwickelt wurden. Da wir bereits mehrere Anfragen erhielten, geben wir weiteren Interessenten die Bezugsquelle bekannt:

VEB Baugerätehandel, 701 Leipzig, Hainstraße 2.

Hersteller ist der

VEB Draht- und Federnwerke Marienberg, 934 Marienberg, Stadtmühle 499a.

Berichtigung

Für aufmerksame Leser wiederholen wir noch einmal den Text im Heft 12/1973, S. 1069, der schlecht ausgedruckt war:

„Energiezentrum für den Empfang kosmischer Energie auf der Erde“.

Zeilensalat

hat uns die Setzerei in der rechten Textspalte auf Seite 55 dieses Heftes serviert. Die vierte Zeile von oben ist zu ersetzen durch: elektromagnetische Felder für...

Biete

1964...1970 gebunden

Wolfgang Tinzmann, 8904 Görlitz 7, Grundstraße 15

1957...1970 ungebunden mit Typensammlung

Harald Goedicke, 655 Schleiz/Thür., Am Bahnhof 1

1961...1971 komplett

Kurt Köhler, 8132 Cossebaude, Dresdner Straße 33 II

1961: 4...1969: 9

Klaus-Peter Beise, 252 Rostock, Stockholmer Straße 9

1962...1971

Friedrich Goedner, 705 Leipzig, Tiefe Straße 7a

1963...1969: komplett;

1970: 1...6

Klaus Pohland, 77 Hoyerswerda, J.-Schmidtchen-Straße 22

1960...1971: gebunden

Jürgen Bennewitz, 55 Nordhausen, Töpferstraße 24

1957: 6...1971

Hubert Eisfeld, 90 Karl-Marx-Stadt, Hoffmannstraße 26

1958...1968: Lederin-Einband

Richard Hunkel, 7025 Leipzig, Essener Straße 62

1956: 7...1971: nur vollständig abzugeben

Horst Hecht, 3018 Magdeburg, Nachtweide 46

1971: 5...1972: 2

Liane Pegel, 282 Hagenow, Feldstraße 71

1958...1970

Christfried Ploder, 9802 Lengsfeld/Vogtl., Brunnenallee 6

1963...1969: komplett und gebunden; 1970: komplett, ungebunden; 1971: 1...5

Gerd Minow, 18 Brandenburg, Hermann-Tops-Straße 61

1962...1971: komplett mit Sonderheften

Jörg Büchner, 75 Cottbus, Kopfstraße 40

1961: 6...12; 1962...1968:

mit Typensammlung

Hans-Joachim Schulze, 806 Dresden, Hansastraße 11

1960...1971: ohne Typensammlung

E. Leuschner, 3300 Schönebeck, Stoßfurter Straße 15

1962: 6...12; 1963...1967

Hans-Konrad Arnold, 43 Quedlinburg, Feldmark rechts der Bode Nr. 4a

1965...1969: komplett

Roland Krause, 1136 Berlin, Archenholdstraße 49

1959...1972: mit Typensammlung, teilweise gebunden
Reimund Linke, 9612 Meerane, Leipziger Straße 32-34

Zur IV. Umschlagseite:

Dacia 1300

Einige technische Daten:

Motor: Vierzylinder-

Viertakt-Otto in Reihe

Kühlung: Wasser

Hubraum: 1289 cm³

Leistung: 54 PS bei 5250 U/min

Verdichtung: 8,5 : 1

Kupplung: Einscheiben-Trocken

Getriebe: Viergang

Länge: 4340 mm

Breite: 1640 mm

Höhe: 1430 mm

Radstand: 2440 mm

Spurweite: v./h. 1310 mm

1310 mm

Leermasse: 935 kg

Höchstgeschw.: 142 km/h

Kraftstoffnorm-

verbrauch: 8,4 l/100 km

Das war die XVI. MMM

Man kann ruhig sagen: das war die Schau der anderthalb Millionen. Zwar zeigten auf dieser zentralen MMM in Leipzig „nur“ 20 379 Jugendliche ihre Exponate, aber die vielen anderen, die nicht bis zum Stelldichein der Besten vordringen konnten, leisteten genausoviel Nützliches und werden es weiter leisten und es werden auch andere dazukommen.

Die Messe der Meister von morgen ist keine einzelne Lehr- und Leistungsschau, sondern eine ständige Bewegung, in der sich fortlaufend etwas tut, in der ständig erdacht, erfunden, diskutiert, gebaut und rationalisiert wird. Den Nutzen hat die ganze Gesellschaft, ganz gleich, ob das

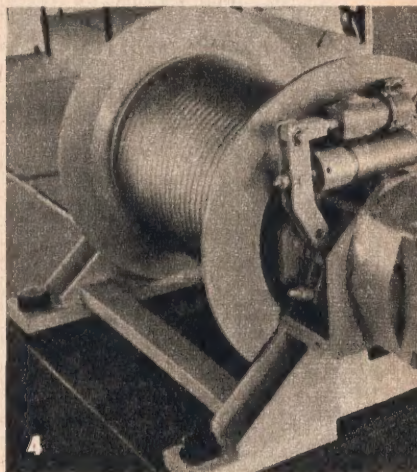
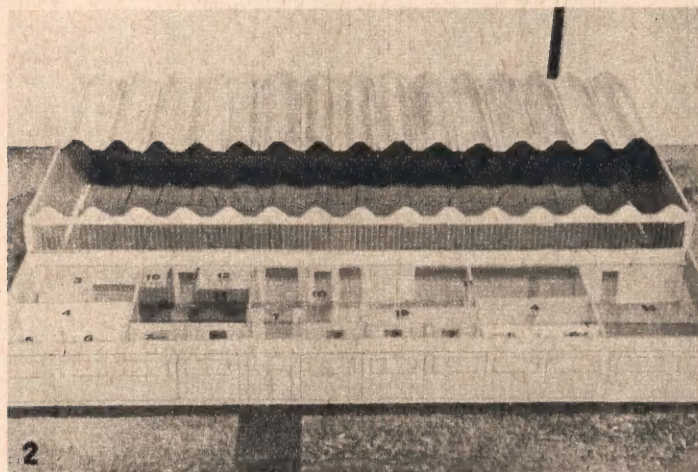
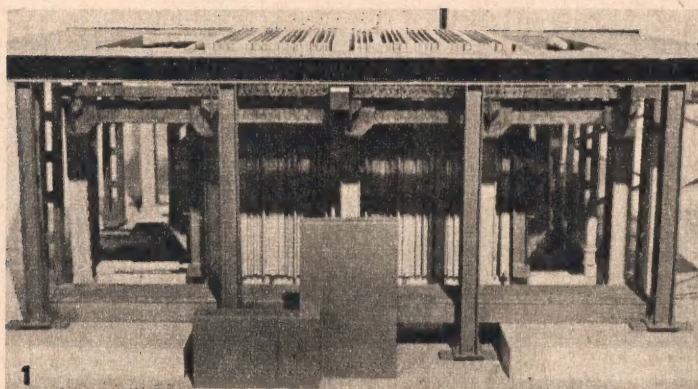
Exponat „reif“ für eine Leistungsschau ist oder nicht.

In Leipzig wurden Lösungen sehr anspruchsvoller Aufgaben gezeigt, Lösungen, die oft ganz wesentlich der Verwirklichung der vom VIII. Parteitag gestellten Hauptaufgabe dienen. Hier wurde auch in der Praxis bestätigt, daß bereits jetzt die im Entwurf des Jugendgesetzes festgelegten Maßstäbe zur Richtschnur des Handelns vieler Mitglieder unseres Jugendverbandes geworden sind.

Eine Viertelmillion junger Rationalisatoren kam, sah, sprach mit den Ausstellern und wird sich die Erfahrungen anderer zunutze machen. Ein umfangreicher Angebotskatalog gibt vielen Betrie-

ben die Möglichkeit, Ergebnisse der Jugendneuerertätigkeit anzuwenden. Alles in allem: wieder einmal ein großer Erfolg. Der folgende Bildbericht (in den Heften 2/74 und 3/74 fortgesetzt) kann nur kurz und knapp einige Exponate vorstellen. „Jugend und Technik“ wird in einigen größeren Beiträgen im Laufe des Jahres zeigen, wie man das so macht in der Bewegung MMM, wie man zu Ideen kommt, wie man Ideen umsetzt, wer Hilfe leisten kann (und muß!). Und wir werden auch untersuchen, ob es immer die richtigen Aufgaben sind, die an Jugendneuererkollektive vergeben werden, so daß das „Plane mit, arbeite mit, regiere mit“ auch richtig wirksam wird.





Bauwesen

1 Um 100 Prozent läßt sich die Arbeitsproduktivität durch den Einsatz der „Batterieform für 40-mm-Betontrennwände“ steigern, die das Jugendneuererkollektiv „Rationalisierung“ des Wohnungsbaukombinates Erfurt, Betriebsteil Vorfertigung, ausstellte. In Batterieformen (Typ AB 3,6 und AB 4,8) des EBAW Eilenburg können mit dem von den jungen Neuerern entwickelten System Trennwände und tragende Innenwände in Wanddicken von 40 mm bis 150 mm gefertigt werden. Zwei Arbeitskräfte werden eingespart, schwere körperliche Arbeit entfällt. Ing. Franz Cihar erläuterte das wesentlich Neue des Exponats: Verdichten mit Außenvibratoren (Typ AV 750/3), die stirnseitig an den Schottwänden angebracht sind; aufgehängte, fahrbare Schotten, die hydraulisch umge-

setzt werden; horizontale Entschalung.

Die Idee für das Verdichtungssystem mittels Außenvibratoren entstand im direkten Erfahrungsaustausch mit dem Häuserbaukombinat Vilnius, dem das WBK Erfurt seit vielen Jahren freundschaftlich verbunden ist. Das Jugendneuererkollektiv wurde mit dem Ehrenpreis des Bundesvorstandes des FDGB ausgezeichnet. Sieben Wohnungsbaukombinate der Republik haben bereits Nachnutzungsverträge mit dem WBK Erfurt abgeschlossen.

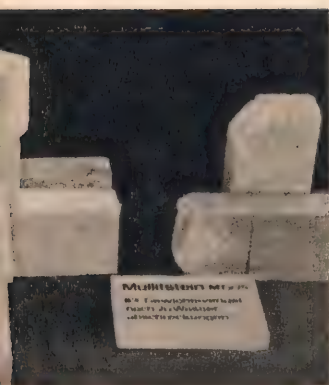
2 Mit nur 750 TM Investition läßt sich die „Turnhalle TN-VT 800“ errichten, die als billigste Turnhalle in der DDR helfen könnte, auch in kleinen Gemeinden das Problem des kontinuierlichen Schulsports und der sportlichen Freizeitbetätigung zu lösen. Eine sozialistische Arbeitsgemeinschaft des Hochbaukom-

binates Nordhausen projektierte die Halle (36 m × 18 m) und den Sozialtrakt (für 90 Personen) ausschließlich aus Fertigteilen, die im Wohnungs- und Industriebau eingesetzt werden. Die Montagezeit beträgt drei Wochen. Die vom WTZ Sportbauten, Leipzig, entwickelte Sporthallentechnologie entspricht dem Höchststand. Es gibt bereits 15 Interessenten.

Glas- und Keramikindustrie

3 Glasschmelzwannen werden mit Spezialsteinen (Mullit) ausgemauert, die in einem großen Temperaturbereich sehr beständig sein müssen. Bisher wurde dafür Annamullit 70 eingesetzt, ein aus der BRD importierter Stein. Gemeinsam mit drei Facharbeitern entwickelten zwei junge Diplomingenieure aus dem Institut der Feuerfestindustrie den synthetischen „TWB Mullitstein

KONSULTATION JUGENDGESE



MTx 75", dessen Eigenschaften gegenüber Annamullit 70 noch verbessert werden konnten. Probeweise wurden bereits 1000 synthetische Mullitsteine hergestellt und erfolgreich getestet. Voll anlaufen soll die Produktion 1974 und bereits 1975 den Eigenbedarf der DDR-Glasindustrie voll abdecken.

Materialökonomie

Ungefähr 60 Prozent des gesamten Produktionsaufwandes in unserer Volkswirtschaft entfallen auf den Materialeinsatz. Das heißt nichts anderes, als daß die Effektivität der Produktion zu mindestens 60 Prozent von der ökonomischen Verwendung der Werkstoffe abhängt. Der Tageseinsatz an Material hat einen Wert von 500 Mill. M. 1 Prozent weniger sind 5 Mill. M. weniger. Täglich! Das ist das Ziel der Aktion Materialökonomie. Wie

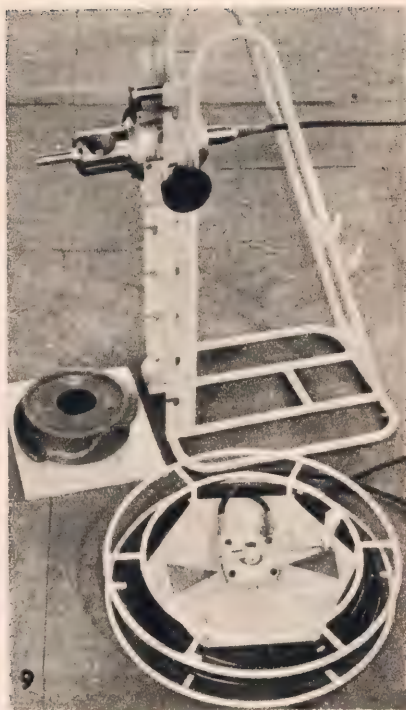
man das erreichen kann, sollen die folgenden Beispiele zeigen.

4 Dieses neue Getriebe für Kranwindwerke leistet genauso viel wie sein größerer Vorgänger, obwohl nur die Hälfte an Werkstoff verbraucht wurde. Also nicht 1 Prozent Materialeinsparung, sondern 50 Prozent! Das kommt u. a. dadurch zustande, daß ein gesamter Getriebeblock wegfällt. Die Treibräder sind in der Kabeltrommel untergebracht. Der Wirkungsgrad steigt außerdem um 20 Prozent, und für die Montage des Erzeugnisses wird nur noch $\frac{1}{10}$ der vorherigen Zeit benötigt. Aussteller: Jugendarbeitsgemeinschaft des VEB Getriebewerk Leipzig.

5 Die Sitzplätze im Konsultationspunkt Jugendgesetz reichten fast nie. Farblichtbild-Vorträge, Filme, Sichttafeln mit Schrift und Bild – eine ausgezeichnete

Informationsquelle zur Jugendpolitik der DDR.

6 Der VEB Altstoffhandel fährt durch die Lande und kauft Alttextilien pfundweise auf. Textilbetriebe kippen ihre Abfälle tonnenweise auf Halden oder verbrennen sie. Traurig, aber wahr. Dieses Problems hat sich ein Jugendneuererkollektiv im VEB Textilverarbeitungswerk Löbnitz angenommen. Mit Hilfe der Malimo-Nähwirktechnik werden billige Wegwerf-Maschinenputztücher (kein Waschen mehr, keine Umweltverschmutzung durch ölige Abwässer!) und Fußbodenunterbelag hergestellt. Die MMM-Aufgabe war die Entwicklung des abgebildeten Amotex, einer Verbindung des Fußbodenbelages Amolit mit dem Malimo-Unterbelag.



Maschinenbau

7 Das Maschinensystem „Drehbolzen weich“ wurde von den Neuerern des VEB Mikrosa Leipzig entwickelt und die Fertigung als Jugendobjekt übernommen. Das Maschinensystem (MS) wird im Auftrag der Sowjetunion gebaut und dort im Kamawerk von einem Teil der Jugendlichen, die es entwickelten, mit aufgebaut. Zu dem MS gehört eine Schleifmaschine, von der die spitzenlos geschliffenen Drehbolzen über eine Zuteileinrichtung an je zwei parallel angeordnete Fräsmaschinen zu beiden Seiten weitergeleitet werden. Über eine Verkettungseinrichtung laufen die Drehbolzen zu den Fräsmaschinen, die eine Fläche in den Mantel und einen Nut in die Stirnfläche fräsen. Nach erfolgter Bearbeitung werden die Werkstücke in einer Waschmaschine gereinigt. Mit diesem Maschinen-

system ist es gelungen, den Stau von Werkstücken zu vermeiden, da einer Schleifmaschine zwei Fräsmaschinen zugeteilt sind.

8 Das Exponat „Montageband für Großuhren“ war ständig von Alt und Jung umlagert. Das Montageband wurde von einem Jugendkollektiv des Weimarer Uhrenwerkes gebaut. Es besteht aus 14 Montageeinheiten und zwei Wendestationen. Jeder Montagetisch ist eine komplette Arbeitseinheit. Durch die automatische Zuführung der Hauptteile und die griffgünstige Anordnung der zu montierenden Teile werden die Nebenzeiten erheblich verkürzt.

9 Ein ausgezeichnetes Exponat zeigten die Lehrlinge des Schwermaschinenbaukombinates „Ernst Thälmann“ Magdeburg. Ihr „Arbeitsgerät für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mit Isotopen“ ist für alle RGW-Länder



bedeutungsvoll. Der zu prüfende Werkstoff liegt, während er von einer Iridiumquelle bestrahlt wird, auf einer Fotoplatte, auf der sich, wie bei einem Röntgenbild, das Gefüge abzeichnet. Fehlerquellen sind durch unterschiedliche Helligkeitsstufen erkennbar.

Bezirksgeleitete Industrie und Lebensmittelindustrie

10 Karin Dittmann ist 19 Jahre alt und seit Mitte 1973 Speisefettfacharbeiterin. Als Lehrling erprobte sie in einer Jugend-Arbeitsgemeinschaft, gemeinsam mit vier Lehrlingen, zwei Facharbeitern und drei Ingenieuren, einen 100-t-Separator für die Margarineherstellung. Die Jugendlichen prüften die Durchlaufgeschwindigkeit, den Wasserdurchlauf, den Öldruck, die Öltemperatur, den Wasser- und Seifengehalt im Öl sowie die

Säurezahl, also alle wichtigen Parameter für die Margarineproduktion. Der 100-t-Separator, erstmals gebaut in der DDR vom VEB Schwermaschinenbaukombinat „Ernst Thälmann“, reinigt sich selbst. Ein Knöpfchendruck genügt und bestimmte Chemikalien durchströmen den Separator, die ihn reinigen. Die Stillstandszeiten verringern sich um die Hälfte.

11 Umlagert wie die interessantesten Exponate war der Solidaritätsbasar, dessen Erlös auf das Solidaritätskonto Chile überwiesen wurde.

12 Sieben Jugendfreunde des VEB Getränkekombinat Dessau schufen das Modell der Brauerei. Es ist vorgesehen, von 1973 bis 1975 die Bierproduktion des Betriebes um 100 Prozent zu steigern. Dafür sind umfangreiche

Rekonstruktionen der Anlagen notwendig. Beispielsweise sind ein neues Sudhaus und neue Gärreaktoren geplant. Um die Betriebsangehörigen auf die komplexe Rekonstruktion, die ohne Unterbrechung der Produktion durchgeführt wird, vorzubereiten und sie ständig über den Stand zu informieren, bauten die Jugendfreunde in enger Zusammenarbeit mit der Investbauleitung das Modell. Da die Jugendlichen es auf dem neuesten Stand halten werden, können die Werk tätigen die Verbesserung der Lebens- und Arbeitsbedingungen verfolgen.



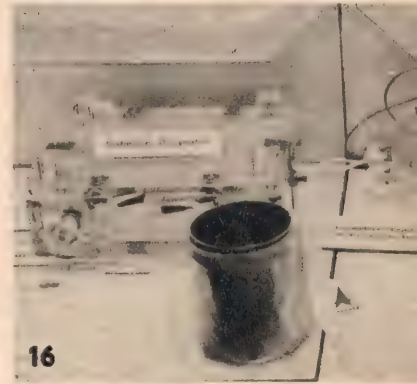
13



14



15



16



13 Ein alltägliches Bild: ältere Bürger, schon längst nicht mehr berufstätig, interessieren sich für das, was die Jugend heute leistet.

Umweltschutz

14 „Geräte zur maschinellen Räumung von Durchlässen“ nannte sich das Exponat des Jugendkollektivs der Wasserwirtschafts-direction Saale-Weiße Elster. Unter Brücken, die Gräben und kleine Wasserläufe überspannen, sammeln sich Stoffe an, die den Durchfluß des Wassers behindern. Mit großem körperlichen Aufwand mußten bisher solche Durchlässe gesäubert werden. Die vier Jugendfreunde des Kollektivs entwickelten eine neue Methode. Ein Schrapper wird von zwei Traktoren unter der Brücke hin und her bewegt. In ihm sammeln sich die festen Stoffe, die ein Greifer dem Wasser ent-

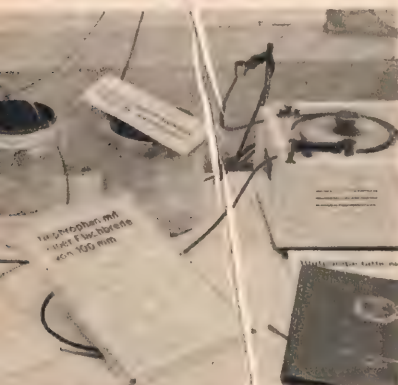
nimmt und auf einen Lkw verlädt. Neben der Verbesserung der Arbeitsbedingungen steigt die Produktivität um etwa 50 Prozent.

Landwirtschaft

15 Das Neuererkollektiv des Kreisbetriebes für Landtechnik Gransee entwickelte einen Behälter für 4 t loses Getreide, der auf das Fahrgestell eines Hängers montiert wird. Mit Hilfe dieser Drillmaschinen-Beschickungsanlage wird die Arbeitsproduktivität erheblich gesteigert. Körperlich schwere Arbeit, wie das Verladen von Säcken, fällt weg. Diese Neuerung können jede LPG sowie die VEG und deren kooperativen Einrichtungen nachnutzen.

Chemische Industrie

16 Die DDR nimmt auf dem Gebiet der Behandlung schwe-

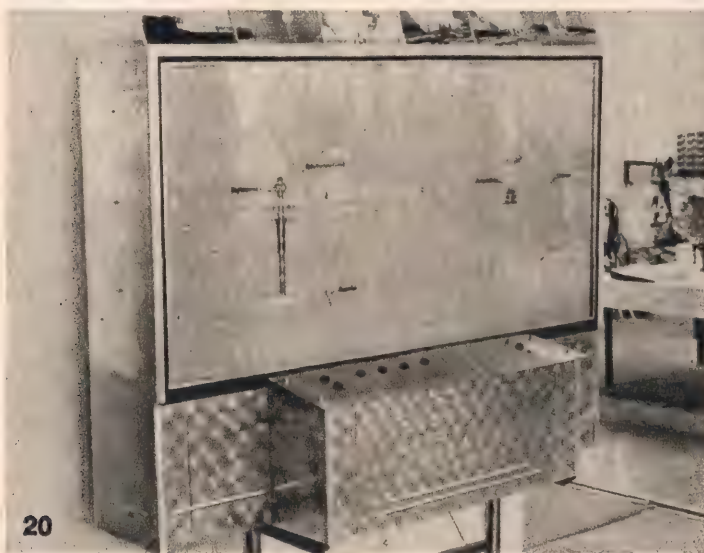


rer Nierenerkrankungen eine führende Rolle in der Welt ein. In künstlichen Nieren erfolgt die Reinigung des menschlichen Blutes durch Austauschvorgänge an Zellulosemembranen. Mit dem von einem Jugendforschungskollektiv des VEB Filmfabrik Wolfen entwickelten 100 mm breiten Dialyseschlauch verbessert sich die Behandlung. Bisher wurde der Dialyseschlauch aus Nephrophan nur in einer Flachbreite von 65 mm hergestellt. Mit dieser Neuentwicklung konnte auch der Dialysator apparativ vereinfacht werden (rechts und vorn im Bild).

ter entwickelte das Jugendneuererkollektiv „Umweltschutz“ im VEB Stickstoffwerk Piesteritz. In der Industrie werden zahlreiche Entstaubungsaggregate betrieben, deren Funktionsweise schwer zu kontrollieren ist. Das trifft besonders für Gewebe- und Elektrofilter zu. Zur Überwachung dieser Aggregate wird im Reingasstrom ein Meßgerät installiert, welches die Überschreitung eines bestimmten Grenzwertes durch ein optisches und akustisches Signal anzeigt. Ein Lichtstrahl durchleuchtet den Endgasstrom und mittels Fotoelement wird der Restlichtstrom gemessen. Das Gerät ist mit einer Registrier-einrichtung gekoppelt und in allen Industriezweigen einsetz-bar.

17 Bereicherung und Anziehungspunkt der MMM waren die Folklore-Gaststätten. Hier die sorbische.

18 Einen optischen Filterwäch-



Erzbergbau, Metallurgie und Kali

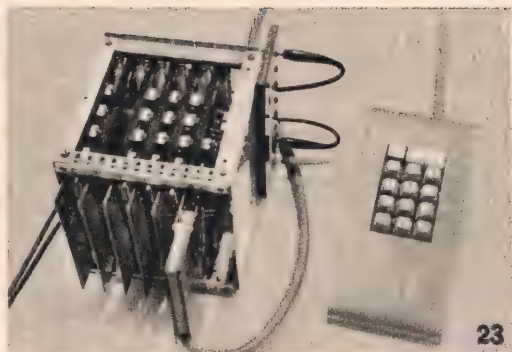
19 Eine patentreife Erfindung machte ein Jugendkollektiv des VEB Walzwerk Hettstedt. Die kontinuierliche Ziehmaschine erregte nicht nur bei Fachleuten aus der DDR Aufsehen, sondern auch bei Besuchern aus dem sozialistischen Ausland. Ziehen heißt ein Halbzeug kalt umformen. So ein empfindlicher Rohstoff wie Kupfer zum Beispiel wird in die Klemmen der Ziehschlitten (oberer Teil der Anlage) eingespannt und durch genau abgestimmte Bewegungen derselben zu Rohren gewünschter Abmessungen gezogen. Mit dieser neuen Technologie wird Material eingespart, da die Rohrenden nur minimal beschnitten werden müssen. Patentreif ist nun der synchrone Antrieb der drei Ziehschlitten

über sechs Zahnräder. Ein sehr robuster Antrieb nach dem Prinzip der Kurbelschwinge. Er ermöglicht es, Stangen und Rohre bis zu einem Durchmesser von 22 mm zu ziehen.

Geologie

20 Wie bekämpft man eine Erdgaseruption, einen unkontrollierten Gasausbruch in Folge eines technischen Defektes?

Mit diesem Problem beschäftigte sich eine Arbeitsgemeinschaft des VEB Erdgasförderung Salzwedel. Auf einer Fläche von 17 500 m² bauten Jugendliche eine Simulationsanlage auf. Das Prinzip konnte auf der MMM an einer Schalttafel erläutert werden. Ein Gasstrom wird zum Simulator geleitet, mit Gasolin versetzt, um so jede beliebige Temperatur bei der Zündung erzeugen zu können. Gelöscht wird mit Wasser, das in den



Gasstrahl eingeführt wird. Am Simulator können die Gaswehr ausgebildet und Apparaturen erprobt werden. Mediziner erforschen auch die psychologische Belastung, der Menschen bei solchen Katastrophen ausgesetzt sind.

Kohle und Energie

21 Junge Wissenschaftler des Instituts für Kraftwerke und Forschungsstudenten der TU Dresden stellten das Modell einer hydromechanischen Flußwasserbelüftung aus. Es soll Fluß- und Abwasser belüften, das heißt Sauerstoff zuführen. Da Wasser in Kraftwerken mit Durchflußkühlung erwärmt wird, beschleunigen sich in ihm alle biologischen Prozesse, wobei Sauerstoff verbraucht wird. Die Anlage kann man in den Rücklaufkanal eines Kraftwerkes

einbauen, aber auch für alle anderen technologischen Verfahren verwenden, bei denen Sauerstoff in Wasser eingeführt werden muß. Viele Interessenten gab es auf der MMM. Die Aussteller hoffen nun, daß sich auch ein Herstellerbetrieb finden wird.

22 Nachklingende Festivalatmosphäre herrschte im Festivaltreff 73. Hier konnte man Chansons, Beat und Jugendlieder hören, an einer Bar sitzen oder tanzen.

Elektronik

23 Tastwahl beim Telefonieren – vorerst um die Arbeit an den Fernplätzen der Fernsprechämter zu erleichtern. Das Exponat kommt aus dem Institut für Post- und Fernmeldewesen der Deutschen Post. Der elektronische Zahlengeber (links) ist mit integrierten Schaltkreisen aufgebaut. Er

kann bis zu 16 Ziffern speichern. Auf Wunsch wird das Aussenden der Rufnummern beliebig wiederholt. Zur Nachnutzung: Der Zahlengeber kann jedem Fernsprechananschluß beigegeben werden. Zweckmäßiger Einsatz: Überall dort, wo viele Verbindungen gewählt werden müssen (z. B. bei Prüfschränken und Telegramm-Zusprechplätzen).

24 „Flachleitungstechnologie“ heißt dieses Ausstellungsstück aus dem Zentrum für Forschung und Technik des Kombinats Robotron, dekoriert mit dem Ehrenpreis des Forschungsrates der DDR. 22 bzw. 36 Adern können in einem Arbeitsgang kontaktiert werden. Rationalisiert und miniaturisiert, übersichtlich, einfache Reparatur, große Packungsdichte, gutes Aussehen, keine Beschädigung der Isolation, der Leiterzüge und benach-



Richt (junger Modenschaffender)
FDJ Grundorganisation
VEB Feinwäsche für Bruno Freitag
Trocken- und Oberbekleidung



Erg. 28:
20000 Stück Jugend



barter Bauelemente – mit diesen Eigenschaften empfiehlt sich die „Flachleitungstechnologie“ auch anderen Industriezweigen.

Fotos: Böhmert (22); Donath (1); JW-Bild/Lenke (3); Prossmann (1); Schwarz (1)

Leichtindustrie

25 Seit Jahren bewährt und immer wieder im wahrsten Sinne des Wortes anziehend: die Jugendmodenschauen

26/27 Diese jugendgemäße Bekleidung, vorgestellt vom Klub junger Modeschaffender des VEB Feinwäsche „Bruno Freitag“, stieß auf reges Besucherinteresse. Die Kleidungsstücke lassen eine variable Kombination zu. Das Material ist Dederonvelur, deshalb auch pflegeleicht und voll waschbar.

In Verantwortlichkeit der FDJ-Grundorganisation des Betriebes ist diese Zusatzproduktion bereits angelaufen.

Nach mehrmonatiger Fahrt auf den Strömen und Flüssen Sibiriens und im nördlichen Eismeer ist „Nordlicht 3“ im Mittellauf der Lena vor Anker gegangen und versorgt seit November 1973 Kohlenschächte und Wohnsiedlungen mit Elektroenergie und Dampf. Daß von der Tjumener Schiffswerft bis zum jetzigen Standort siebentausend Kilometer unter dem Kiel dahinfließen, erscheint uns gewaltig, entspricht aber voll und ganz sowohl den territorialen Dimensionen als insbesondere auch den Dimensionen, in denen unsere sowjetischen Freunde denken, planen und arbeiten.

Die Geburtsurkunde des schwimmenden Kraftwerkes „Nordlicht“ ist ein Beschluß des Ministerrates der UdSSR aus dem Jahre 1966. Ausgangspunkt des Beschlusses wiederum dürften einerseits Erwägungen für die langfristige Weiterentwicklung der Volkswirtschaft der UdSSR und der RGW-Länder und andererseits exakte ökonomische Berechnungen gewesen sein.

Schwimmendes Kraftwerk

NORDLICHT



Spricht man von Sibirien, so ist man geneigt, an Weltwunder und großes Abenteuer des 20. Jahrhunderts zu denken. Unermeßlich sind die Reichtümer Sibiriens, die die Sowjetmenschen – zum Teil unter kompliziertesten Bedingungen – dem Boden entreißen: Erdöl und Erdgas, Kohle und Erze, Gold.

Sibirien ist verkehrstechnisch noch wenig erschlossen. In der Regel sind Flußschiffahrt während der relativ kurzen Navigationsperiode und Flugverkehr Hauptverkehrsträger für den Transport.

Um aber die Bodenschätze zu erschließen und den Werktätigen bei dem in Sibirien herrschenden rauen Klima soweit wie möglich günstige Arbeits- und Lebensbedingungen zu schaffen, bedarf es der Elektroenergie. Stationäre Wärme- kraftwerke zu errichten, ist nicht in jedem Fall zweckmäßig und ökonomisch zu vertreten. Nicht nur deshalb, weil der Transport notwendiger Baumaterialien und Ausrüstungen relativ kosten- aufwendig wäre. Das Projektieren und Errichten eines Kraftwerkes erfordert umfangreiche In- vestitionen und Zeit. Und Zeit nimmt man sich eigentlich nicht, man nutzt sie, nutzt sie, um die Bodenschätze zu gewinnen. Das heißt zum Bei- spiel auch, den ständig steigenden Bedarf der RGW-Länder an Erdölimporten abzusichern.

Ein anderer Gesichtspunkt. Territorial begrenzte Goldlagerstätten sind eines Tages erschöpft. Sie und die zeitweilig bestehenden Siedlungen durch stationäre Kraftwerke zu versorgen, ist unren- tabel (Investitionen, Zeit, Amortisation!). Mobile Kraftwerke, die jederzeit ihren Standort verän- dern können, das ist die Lösung. Schwimmende Kraftwerke!

Selbstverständlich können diese schwimmenden Kraftwerke (Leistung 20 000 kW) große Wasser- kraftwerke wie zum Beispiel Ust-Ilim mit einer projektierten Leistung von 4500 MW, Krasno- jarsk, Leistung 6000 MW oder Wärmekraftwerke nicht ersetzen. Ihr Vorteil besteht aber eben darin, daß sie an keinen festen Standort gebunden und dort schnell einsetzbar sind, wo vorüber- gehend Elektroenergie benötigt wird bzw. dort,



Abb. auf Seite 17 „Nordlicht 3“
Länge ü. a. 75,0 m
Breite 16,7 m
Bordhöhe (bis Hauptdeck) 3,7 m
Tiefgang beim Abschleppen (Leerlauf) 1,5 m
Tiefgang bei Betriebstätigkeit 2,1 m
Leistung der zwei Gasturbinen 20 000 kW
Dampferzeugung 38 t/h
Besatzung 26 Mann

1 Interessanter, kluger und leidenschaftlicher Gesprächspartner: Genosse Waleri Gortschakow, 1. Sekretär des Komsomol des Gebietes Tjumen, Delegierter zu den X. Weltfestspielen

2 Für das Album bester Erinnerungen und für die Chronik der Tjumener Schiffswerft. Zum ersten Mal besuchte eine ausländische Dele- gation, ihr gehörten die Chefredakteure der populärtechnischen Zeitschriften der euro- päischen RGW-Länder an, die Tjumener Schiffswerft. Sie waren die ersten, die in der komfortabel eingerichteten Messe gemeinsam mit Komsomolzen und dem Werftdirektor, Genossen Potapow (3. v. r.), liebevoll „Vater der Komsomolzen“ genannt, die Wodka-Gläser erhoben und „Nordlicht 3“ allzeit gute Fahrt, viel Energie und ausreichend Dampf in den Kesseln wünschten.



wo bis zur Inbetriebnahme eines stationären Kraftwerkes der Energiebedarf gedeckt werden muß. Ihr Einsatz erfolgt in erster Linie in zu erschließenden bzw. sich entwickelnden Industriegebieten im hohen Norden der UdSSR.

„Nordlicht 1“, (s. a. „Jugend und Technik“, Heft 1/1970, S. 72 bis 74), am 20. November 1970 in Dienst gestellt, ankert in der Kolyma-Mündung und versorgt die Goldfelder der Tschuktschen-Halbinsel sowie die Baustelle des kurz vor Inbetriebnahme stehenden Kernkraftwerkes Bilibino mit Elektroenergie. „Nordlicht 2“ hat im Norden des europäischen Teils der Sowjetunion in der Petschora-Mündung Station gemacht. „Nordlicht 4“, gegenüber seinen Vorgängern u. a. mit leistungsstärkeren Aggregaten ausgestattet, wurde in Tjumen auf Kiel gelegt.

Nicht zufällig hat man die Tjumenener Schiffswerft mit dem Bau dieser Kraftwerke beauftragt. In Westsibirien gibt es einige tausend Flüsse. Die 63 größten von ihnen sind auf einer Gesamtlänge von 42 000 Kilometern schiffbar. Tjumen, an der schiffbaren Tura gelegen, ist mit diesem Netz von Flüssen verbunden.

Und auch nicht zufällig ist, daß sich insbesondere die Komsomolzen Verdienste beim Bau der „Nordlichter“ erworben haben. Das ist in Tjumen nicht anders, wie überall in Sibirien, wo es Neues zu erschließen gibt. Die Komsomolzen sind Bahnbrecher, ihr Abenteuer, ihr Bewährungsfeld heißt Sibirien!

Peter Haunschild





Wie kommt man bloß darauf?

Eine Betrachtung
über Ideenfindung und
Zukunftsforschung (1)

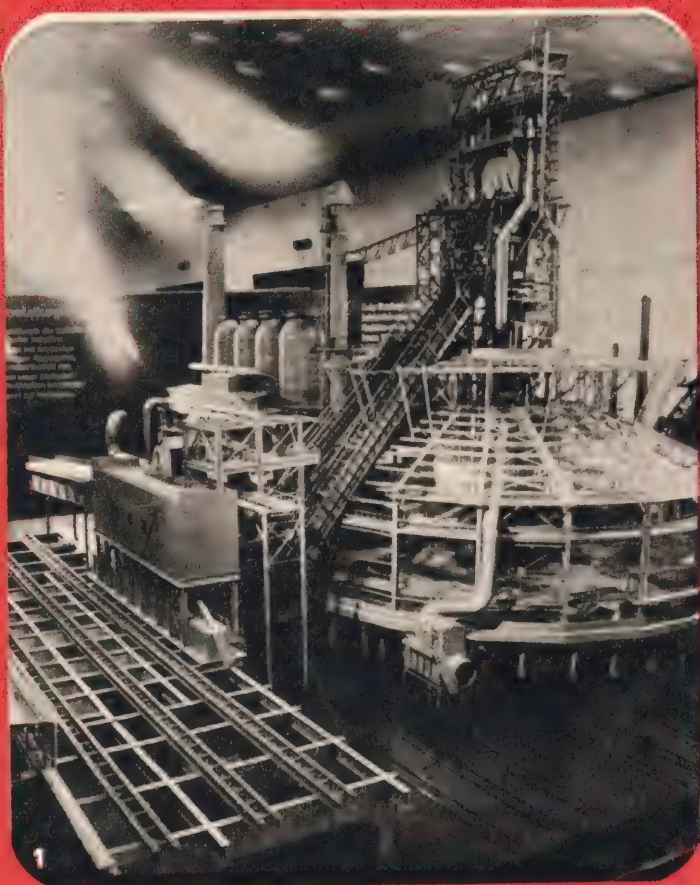
von Dr. oec. Ing. J. Wartenberg

Täglich, ja stündlich werden Verbesserungsvorschläge eingereicht, werden neue, teilweise sensationelle Erfindungen oder Entdeckungen gemacht. Diese Tatsache wird uns täglich mit Meldungen aus Wissenschaft und Technik bestätigt.

Von Bedeutung ist auch, daß wir diese Meldungen als nichts Außergewöhnliches mehr betrachten, wir haben uns an sie gewöhnt. Mit anderen Worten heißt das, wir haben begonnen, uns mit dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt vertraut zu machen. Damit beweisen wir nicht nur ein richtiges, sondern auch ein notwendiges Verhalten zu unserer Zeit. Diese Einstellung ist deshalb so wichtig, weil in unserer sozialistischen Gesellschaftsordnung das Bewältigen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts nicht nur die Aufgabe einzelner Wissenschaftler oder Ingenieure ist, sondern die Angelegenheit jedes einzelnen. Mit Einreichen eines Verbesserungsvorschlages leisten wir dazu genauso einen Beitrag wie mit dem Abschluß eines Forschungsauftrages.

Schauen wir uns die Meldungen aus Wissenschaft und Technik etwas genauer an; ein zeitliches Einordnen dieser Meldungen läßt zwei Tendenzen deutlich erkennen:

1. Die Anzahl der Neuerungen, Erfindungen und Entdeckungen nimmt ständig zu. Sie verdoppeln sich etwa alle drei bis fünf Jahre. Nachzuweisen ist das nicht nur an den zunehmenden Pa-



Von der

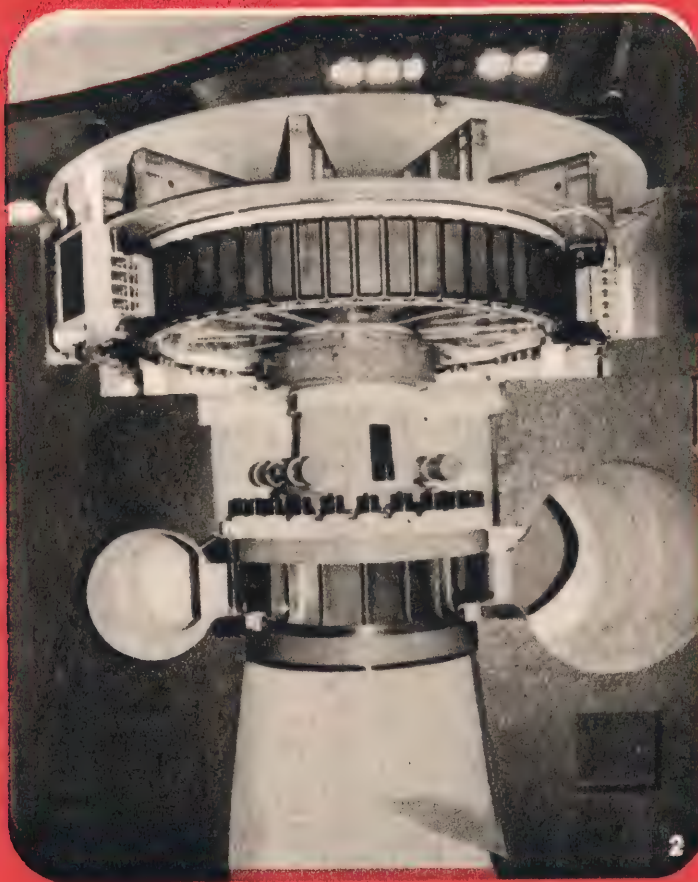
PROGNOSE

1 Der Hochofen mit einem Fassungsvermögen von 3200 m³ ist für das Einschmelzen von Roheisen bestimmt. Er hat ein rundes Abstichbett und vier Roheisenstichlöcher, die es gestatten, die Anzahl der Abstiche in 24 Stunden auf 16 bis 20 zu erhöhen. Der Bau von derartigen Hochofen senkt den spezifischen Investitionsaufwand um 13 Prozent und die Selbstkosten des Roheisens um 1,5 Prozent. Die Arbeitsproduktivität steigt im Vergleich zu Hochofen mit einem

Fassungsvermögen von 2000 m³ um 15 bis 20 Prozent.

2 Für das Krasnojarsker Wasserkraftwerk projektiert und gebaut: 508-MW-Turbogenerator. Mit der außergewöhnlichen Leistung übertrifft diese Turbine alle bisher bekannten Wasserturbinen.

Fotos: Exponate der Ausstellung in der Berliner Werner-Seelenbinder-Halle anlässlich der Tage der sowjetischen Wissenschaft und Technik, aufgenommen von K.-H. Eckbrecht



tentanmeldungen, sondern z. B. auch an der Entwicklung der Neuererbewegung in unserer Republik. Gab es 1961 etwa 470 000 Neuerer, die einen realisierten Jahresnutzen von etwa 1 Md. Mark erbrachten, so waren es 1970 bereits 680 000 Neuerer, deren in der Praxis angewendete Vorschläge mit 2,4 Md. Mark ausgewiesen sind. Und weitere zwei Jahre später erbrachte die Tätigkeit von 1,3 Mill. Neuerern einen Nutzen von mehr als 3,2 Md. Mark.¹

2. Der Zeitraum von der ersten Veröffentlichung einer Erfindung (in der Regel Patentanmeldung) bis zu ihrer großtechnischen Anwendung oder Nutzung wird ständig geringer. Das wird auch aus der Abbildung auf der dritten Umschlagseite ersichtlich. Ergänzend zu dieser Grafik wäre zu bemerken, daß es heute bereits Beispiele gibt – besonders im Bereich der Chemie – wo Patentanmeldung und -nutzung im gleichen Jahr liegen.

Bei einem solchen Zeitverhalten der Wissenschaft und Technik ist man natürlich begierig, etwas über die Ursachen dieser Erscheinung zu erfahren, und es drängt sich die Frage auf „wie kommt man bloß auf all diese neuen Ideen“?

Um auf diese Frage eine einigermaßen befriedigende Antwort zu bekommen, ist es einerseits notwendig, sich mit einigen Grundzügen der immer mehr geförderten Zukunftsforschung zu beschäftigen. Andererseits muß aber auch Kenntnis über die Methoden, die zum Auffinden neuer Ideen angewendet werden, vorhanden sein.

bis zur

PRODUKTION

Schematische Darstellung des Zusammenhanges von der Prognose bis zur Produktion

ANALYSE

- Wissenschaftlich-technischer Fortschritt
- Befriedigung der Bedürfnisse
- Vorhandene Ressourcen
- Außenhandelsstätigkeit usw.

PROGNOSE

Entwicklung der

- Gesellschaft
- Bedürfnisse
- Ökonomie
- Wissenschaft und Technik
- Territorien...

LANGFRISTIGE PLANUNG (15 JAHRE)

- Hauptrichtung der Volkswirtschaft
- Entwicklungsrichtung der Zweige
- Volkswirtschaftliche Programme...

5-JAHR-PLANUNG

- Volkswirtschaft
- Zweige und Bereiche
- Erzeugnisgruppen...

JAHRESPLANUNG

- Zweige
- Betriebe
- Betriebsabteilungen
- Etappenziel-Maßnahmen

PLANDURCHFÜHRUNG

- Produktion
- Informationssystem

Heute und in folgenden Beiträgen soll auf diese beiden Seiten an Hand von Beispielen und prinzipiell eingegangen werden. Dabei wollen wir uns auf Erfahrungen der Theorie und Praxis und insbesondere auf Arbeiten bekannter sozialistischer Wissenschaftler stützen. Dazu gehören z. B. „Prognostik in Wissenschaft und Technik“ von G. M. Dobrow,² „Prognoseverfahren in der sozialistischen Wirtschaft“ von D. Haustein³ und „Wege in die Zukunft“ von einem Wissenschaftlerkollektiv aus der DDR und der UdSSR.⁴

Vergegenwärtigen wir uns vorerst die heutige Situation. Wir befinden uns in der Epoche, die durch das veränderte Kräfteverhältnis zugunsten des Sozialismus charakterisiert wird und die zugleich eine der interessantesten Perioden der Wissenschaftsentwicklung ist. Beide Erscheinungen stehen in einem engen Zusammenhang. Das schon erwähnte Zeitverhalten von Wissenschaft und Technik bedeutet nämlich, daß die Wissenschaft zu einer unmittelbaren Produktivkraft geworden ist, deren volle Entfaltung aber nur von einer Gesellschaftsordnung garantiert werden kann, die das Wohl aller Mitglieder der Gesellschaft zum Ausgangspunkt ihrer Handlungen macht. Das kann nur eine sozialistisch/kommunistische Gesellschaftsordnung sein.

Nun ist aber bekannt, daß auch in den kapitalistischen Ländern der Entwicklung von Wissenschaft und Technik größte Aufmerksam-

keit geschenkt wird und auch zum Teil ausgezeichnete Erfolge aufzuweisen sind.

Wir wollen diese Lage kurz einschätzen und auch werten.

Insbesondere in den vierziger Jahren wurden in den kapitalistischen Ländern viele sogenannte futurologische Einrichtungen (lat. future – Zukunft) gegründet. In solchen Ländern

wie z. B. Frankreich, Großbritannien, Belgien und Holland wurden sogar staatliche Organe eingerichtet, die mit der Aufgabe betraut wurden, langfristige Entwicklungstendenzen zu erschaffen. Das Problem der Futurologen besteht nun seit eh und je darin, daß sie für ihre Tätigkeit keinen wissenschaftlichen Ausgangspunkt haben. Sie sind

Zunehmende gemeinsame Arbeit der Länder des RW – Sozialistische ökonomische Integration

Variantenauswahl Ausarbeitung u. Berechnung von Varianten d. Entwicklung

Von der Grob- zur Feinbilanzierung

Breite bzw. Umfang der gemeinsamen Arbeit, der Variantenanzahl und der Bilanzen

In ihrer Arbeit ständig gezwungen, die Augen zu schließen vor dem bestehenden Widerspruch zwischen Kapital und Arbeit einerseits und dem schmerzlosen Konkurrenzkampf zwischen den einzelnen Machtgruppen andererseits. Das heißt, daß die Futurologie von natürlichen Einflüssen auf die Gesellschaft, insbesondere von der Aktivität der Produktivkräfte, abstrahiert. Praktisch sieht es so aus, daß Streiks, Revolutionen, aber auch Naturkatastrophen einfach außer acht gelassen werden. Ohne Kenntnis über die Entwicklung der Gesellschaft als Ganzes die Zukunft zu erforschen, ist eine Forschung ohne Grundlage und damit als Wissenschaft äußerst fragwürdig. Damit ist aber auch das Ziel der Futurologie deutlich zu erkennen. Es besteht ganz offensichtlich darin, die bestehenden Verhältnisse aufrechtzuerhalten und der kleinen Gruppe von Machthabern langfristig Profitquelle zu sein.

Wie sieht es nun in der sozialistischen Gesellschaftsordnung mit der Zukunftsforschung – der Prognostik (grch. Prognose = Voraussage) – aus?

Karl Marx und Friedrich Engels waren es bekanntlich, die erstmals mit dem „Kommunistischen Manifest“ die Entwicklung der Gesellschaft wissenschaftlich aufzeigten. Davon ausgehend konkretisierte Lenin die Zukunft der Gesellschaft. Und auch heute erforschen hervorragende marxistisch-leninistische Gesellschaftswissenschaftler die weitere Entwicklung. Ihren Niederschlag für die unmittelbar vor uns stehende Zeit finden diese Forschungsergebnisse in den Beschlüssen der kommunistischen und Arbeiterparteien der einzelnen Länder. Unsere Gesellschaft verfügt also über den notwendigen Ausgangspunkt einer wissenschaftlich begründeten Zukunftsforschung – der Gesellschaftsprognose! Damit hat unsere gesamte Prognose

eine solche stabile Grundlage, daß sie selbst wieder Grundlage für eine wissenschaftliche Planung und Leitung der gesamten Tätigkeiten der Gesellschaft sein kann. Im Ergebnis dieser Tätigkeiten werden Ereignisse und Tendenzen registriert, die Gegenstand der Analyse sind. Neben der Prognose und dem Plan stellt die Analyse praktisch die dritte Säule des wissenschaftlichen Kreislaufes dar. Sie ist es, die für die prognostische Arbeit wieder die konkreten praktischen Anhaltspunkte liefert. Dieser Zusammenhang von der Prognose bis zur Produktion wird in der schematischen Darstellung etwas detaillierter verdeutlicht.

Damit soll auch die Frage nach dem Unterschied zwischen Prognose und Plan beantwortet werden. Man kann prinzipiell sagen: Die Prognose und der Plan sind eine Einheit, sie sind jedoch nicht identisch. Die Prognose umfaßt, als erste Stufe der Planung, ein System von Aussagen, die angeben, **was unter welchen Bedingungen sein kann.**

Der Plan dagegen sagt aus, **was sein wird.**

Eine immer bedeutendere Rolle kommt – auch aus der Sicht der sozialistischen Prognostik – der sozialistischen ökonomischen Integration zu. In dem im Juli 1971 beschlossenen RGW-Komplexprogramm wird bereits im Kapitel I u. a. festgelegt:

„Die Hauptwege und -mittel für die weitere Vertiefung und Vervollkommen der wirtschaftlichen und wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit und Entwicklung der sozialistischen ökonomischen Integration sind:

– Vertiefung der mehr- und zweiseitigen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Planungstätigkeit der Länder, einschließlich der Zusammenarbeit bei der Prognostizierung, der Koordinierung der Fünfjahrpläne und der Koordinierung der Pläne für eine längere Perspektive... sowie des Erfahrungsaustausches über die

Vervollkommen der Systeme der Planung und Leitung der Volkswirtschaft;“⁵

Allein diese Festlegung zeigt, daß ein weiterer wesentlicher Schritt für die Zukunft der Länder des RGW getan wurde – nämlich die gemeinsame Planung und Leitung der Volkswirtschaft mit dem Ziel der Befriedigung der materiellen und kulturellen Bedürfnisse aller Mitglieder der sozialistischen Gesellschaft.

Literatur

¹ Errechnet nach „Statistisches Jahrbuch der DDR 1973“, S. 71

² Dietz-Verlag Berlin 1971 (Übers. a. d. Russ.)

³ Verlag die Wirtschaft Berlin 1970

⁴ Urania-Verlag Leipzig, Jena, Berlin 1972

⁵ „Dokumente des RGW“ Staatsverlag der DDR 1971

Für den interessierten Leser empfehlen wir:

Böhnisch, A.: „Futurologie“, Akademie-Verlag Berlin 1971

Bogdanov, O.: „Ökonomische Prognostizierung im Westen“ in „Mir. Ekon. i. mezdun Otnos.“ Moskva Nr. 9 1971, S. 109–116

Göttner, R. u. Fischer, P.: „Was soll, was kann Prognostik“, Urania-Verlag Leipzig, Jena, Berlin 1973

Hawryszko, J.: „Prognosemethoden zur Entwicklung des RGW-Marktes“ in „Handel zagran“, Warszawa Nr. 5/6/1973, S. 166–168

Oldak, P. G.: „Einige Besonderheiten des programmäßigen Herangehens an die Prognostizierung der Zukunft“ in „Methodologie der Prognostizierung i. d. UdSSR“, Verlag Ekonomika Moskva 1971

**Uns erreichen
zunehmend mehr
Briefe, in denen
Leser um Infor-
mationen über die
Zusammenarbeit
der sozialistischen
Länder im Rahmen
des RGW bitten.
Besonderes
Interesse gilt dem**

ENERGIE

Mit jedem Jahr wächst der Bedarf an Elektroenergie. Berechnungen der Ständigen Kommission für Elektroenergie des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe zufolge benötigen die Länder der Gemeinschaft 1980 etwa 200 Md. kWh, 1990 wird der Bedarf bereits auf 400 Md. kWh angestiegen sein. Die Verdopplung des Elektroenergieverbrauchs in einem Jahrzehnt ist eine beeindruckende Perspektive. Aber sie gibt auch Probleme auf, die ein Land, auf sich allein gestellt, nicht bewältigen kann.

Vorteile des Energieverbundsystems „Frieden“

Die Rohenergiequellen sind in den einzelnen Mitgliedsländern des RGW ungleichmäßig verteilt. Das betrifft bei der Elektroenergieerzeugung im wesentlichen die Kohlevorkommen und die Wasserkräfte – Rohenergien also, die in der Sowjetunion im Überschuß, in anderen sozialistischen Ländern jedoch nur begrenzt oder in unbedeutendem Maße vorhanden sind.

Während Wasserkraftwerke unmittelbar an der Energiequelle gebaut werden müssen, ist bei Wärmekraftwerken auf Kohlebasis der Transport des Rohenergieträgers möglich. Wirtschaftlicher aber ist es, in der Nähe von Kohlevorkommen Elektroenergie zu erzeugen und sie über ein Verbundsystem zu den Verbraucherschwerpunkten zu transportieren. Das Energie-

verbundsystem „Frieden“ transportiert Elektroenergie aus der an Energiequellen reichen Sowjetunion z. B. nach der Ungarischen Volksrepublik, in die VR Bulgarien oder in die CSSR, die nicht über ausreichende Rohenergievorkommen verfügen.

Problematisch ist die Beherrschung der Spitzenbelastungszeiten, die in den einzelnen Ländern, bedingt durch geographische, klimatische Unterschiede und auch andere Lebensgewohnheiten, verschieden sind. So beträgt die Uhrzeitverschiebung zwischen dem europäischen Teil der UdSSR und der DDR zwei Stunden. Wenn also in unserer Republik gegen 7.00 Uhr die Morgenspitze beginnt, ist sie in der UdSSR fast zu Ende, da es dort bereits 9.00 Uhr ist.

Solche zeitlichen Unterschiede in der Tagesbelastung gestatten aber den zeitweiligen Austausch von Elektroenergie zwischen den Ländern. Das hat große wirtschaftliche Bedeutung für die bedarfsgerechte Versorgung von Industrie, Landwirtschaft und Bevölkerung. Dadurch ist weiterhin möglich, in den einzelnen Ländern den aufwendigen Bau von Spitzenlastkraftwerken einzuschränken und so Investitionsmittel in Höhe von etwa 120 Mill. Rubel einzusparen.

Weitere Einsparungen werden durch Verringerung der Reserveleistung erzielt. Jedes nationale Verbundsystem benötigt über die Deckung des monatlichen



**1 Zentrale Dispatcherverwaltung
in Prag**

Bedarfs hinaus eine Reserve an Kraftwerksleistung, die etwa 5...10 Prozent der Spitzenlast ausmacht. Nach den Erfahrungen des internationalen sozialistischen Verbundbetriebes reichen schon 2...3 Prozent, da für jedes Land zusätzlich eine Reserveleistung von den Nachbarn bereitgehalten wird. Unserer Republik erwächst daraus ein Nutzen in Höhe der Kosten, die für die Errichtung eines 400-MW-Kraftwerkes aufgewendet werden müßten. Um den ständig steigenden Bedarf an Elektroenergie ökonomisch zu decken, ist es notwendig, die Reserveleistung zu reduzieren. Dies ist durch die Verringerung der Reserveleistung zu erreichen. Jedes nationale Verbundsystem benötigt über die Deckung des monatlichen

verbundsystem Frieden



Tabelle 1:
Aufbau des Energieverbundsystems „Frieden“

Jahr des Zusammen- schlusses	Länder- verbindung	Zwischensystem- leitung	Betriebs- spannung (kV)
1950	DDR — VRP	Hirschfelde — Boleslawec/ Turaw	2 × 110
1952	CSSR — UVR	Bystricany — Zuglo Nove Zamki — Kisigmand	1 × 220 2 × 110
1959	CSSR — VRP	Perzici — Walbrzych Liskovec — Skaviva	2 × 110 1 × 220
1960	CSSR — DDR DDR — VRP	Vyskov — Zwönitz Berzdorf — Mokolowa	2 × 220 2 × 220
1962	UdSSR — UVR	Mukatschewa — Schajosseged	2 × 220
1963	UdSSR — CSSR UdSSR — SRR	Mukatschewa — Lemeschany Mukatschewa — Ludusch	380 380
1965	SRR — VRB	Boitschnowzi — Krajaña	400

misch decken zu können, ist der Einsatz großer Kraftwerksaggregate erforderlich. So wird z. B. das Kraftwerk Hagenwerder III mit 500-MW-Blöcken ausgestattet. Je umfangreicher der Elektroenergieverbundbetrieb, desto größer sind die Möglichkeiten für einen konzentrierten Einsatz von Aggregaten mit größeren Einzelleistungen, weil bei Ausfall einer solchen Anlage entsprechende Leistungsreserven zur Verfügung stehen. Das ist vor allem für die kurzfristige Überwindung damit verbundener Versorgungsschwierigkeiten bedeutend. Außerdem ist es nur unter diesen Bedingungen möglich, die Generalreparaturen an Kraftwerksaggregaten über die Ländergrenzen hinweg zu koordinieren und planmäßig durchzuführen.

Sieben Länder an einem Netz

Im Komplexprogramm der sozialistischen ökonomischen Integration ist der weitere Ausbau des Energieverbundsystems „Frieden“ vorgesehen. Damit führt ein gigantischer Plan das weiter, was bereits in den 50er Jahren begonnen hat (Tabelle 1).

Dem internationalen sozialistischen Elektroenergiesystem gehören die Energiesysteme der DDR, CSSR, VRP, UVR, SRR, Bulgariens, der Westukraine und Belarußlands an. „Frieden“ verfügt über eine Kapazität von 58 000 MW, womit 110 Mill. Einwohner auf einem Territorium von 1,1 Mill. km² versorgt werden. Tabelle 2 zeigt den gestie-



2 Fernleitung des Energieverbundsystems „Frieden“ in den sowjetischen Karpaten

genen Energieaustausch der Partner. Das sind etwa 6 Prozent der gesamten Elektroenergieerzeugung der Mitgliedländer des RGW.

Das System besteht gegenwärtig aus 18 Zwischensystemverbindungen mit einer Gesamtlänge von über 2000 km. Dazu gehört die 1973 fertiggestellte 400-kV-Leitung zwischen den Orten Göd und Levice, die die Verbundsysteme Ungarns und der CSSR vereinigt.

Das Herz des Giganten

Die schnelle Entwicklung des Elektroenergieaustausches der sozialistischen Länder seit den 50er Jahren stellte neue Anforderungen an die Regelung und

Steuerung des internationalen Verbundbetriebes. Um das wachsende Energieverbundsystem „wirtschaftlich“ fahren zu können, reichten die operativen Absprachen und gemeinsamen Beratungen nicht mehr aus. Dazu war ein zentrales Organ notwendig – die „Zentrale Dispatcherverwaltung der vereinigten Energiesysteme der Mitgliedländer des RGW“ (ZDV). Im Jahre 1963 nahm sie ihre Arbeit auf.

Sitz der ZDV ist Prag. Diese Stadt wurde nicht willkürlich gewählt. Die CSSR befindet sich sozusagen an der energetischen Kreuzung, im Mittelpunkt des Verbundsystems „Frieden“.

Die Tätigkeit dieses internationalen Organs, dem Experten der verschiedensten Fachgebiete aus den sieben Ländern angehören, wird durch den Rat der ZDV geleitet und von der Direktion

der ZDV ausgeführt. Zu den wichtigsten Aufgaben gehören die operative Steuerung des Verbundbetriebes, die Abstimmung der Reparaturen an den Hauptausrüstungen in den Kraftwerken und Netzen sowie die gemeinsame Auswertung von Störungen. Die Zusammenarbeit der ZDV mit den Verwaltungen der nationalen Energiesysteme erfolgt auf der Grundlage von abgestimmten 24-Stunden-Plänen, in denen das Arbeitsprogramm des jeweiligen Landesnetzes festgelegt ist. Außerdem stellen die Energetiker Wochen-, Monats- und Jahrespläne für den Arbeitsablauf des gesamten Energieverbundsystems „Frieden“ auf.

Modernste technische Ausrüstungen

Der Betrieb der großen Vereinigung „MIR“ bringt zahlreiche ökonomische und technische Probleme mit sich. U. a. die Regulierung der Frequenz und der Übergabeleistung – eine vorrangige Aufgabe der zentralen Lastverteilung in Prag.

Für den Verbundbetrieb wurde ein Frequenzband von 49,9 Hz bis 50,5 Hz vereinbart. Dieser Bereich muß eingehalten werden, ohne daß es zu einer Überlastung der Zwischensystemleitungen kommt. Dafür wurden automatische Regelsysteme geschaffen. Die Einhaltung bestimmter Toleranzbereiche für Frequenz und Übergabeleistung war durch die Primärregelung (Beeinflussung der Frequenz durch den Drehzahlregler der Turbinen) nicht mehr gewährleistet. Deshalb entwickelten Institute der DDR mit Praktikern der Energiewirtschaft eine automatische Frequenz- und Übergabeleistungsregelung. Diese Kombination ist in Fachkreisen auch als FÜ-Regelung bekannt, sie wurde 1964 eingeführt.

Der Vorteil der Frequenz-Leistungs-Regelung besteht darin, daß alle Partner gleichmäßig an

Tabelle 2:
Entwicklung des Elektroenergie-
austausches zwischen den
RGW-Ländern

Jahr	Elektroenergie In Md. kWh
1950	0,150
1955	0,562
1960	1,5
1963	3,4
1965	5,6
1967	8,5
1970	13,0
1971	15,7
1972	20,5

der Konstanthaltung von Frequenz und Übergabeleistung beteiligt sind, in dem jeder seine eigenen Belastungsschwankungen deckt. Untereinander gewähren sie sich solange Hilfe, bis der von der Belastungsänderung betroffene Partner die Schwankung wieder beherrschen kann.

Die ZDV ist mit modernsten Informationseinrichtungen ausgestattet. Zu jeder beliebigen Tages- oder Nachtzeit kann der diensthabende Dispatcher über direkte Fernsprech- und Fernschreibverbindungen die Verwaltungen der Energiesysteme aller anderen Mitgliedsländer erreichen. Andere wichtige technische Hilfsmittel sind die Fernmessungen der Wirk- und Blindleistungen, die von den Staats- bzw. Hauptlastverteilungen übermittelt werden, die Fernsignalisierung der Schalterstellungen in den wichtigsten Übertragungsleitungen der Zwischensystemverbindungen und ein Netzmodell.

Grundlage des internationalen Energieaustausches bilden Handelsverträge und Betriebsvereinbarungen. In den Handelsverträgen sind der Elektroenergieaustausch (arbeits- und leistungsmäßig) sowie die Havarieleistung und die Verrechnungspreise festgelegt.

Die ZDV stellt den Partnerländern jeden Monat Unterlagen über den Austausch von Elektroenergie zu. Sie stützt sich dabei auf die Werte automatischer



Zähler, die an den Berührungstellen der nationalen Verbundsysteme eingebaut sind.

„Frieden“ wird weiter ausgebaut

Der ständig steigende Bedarf an Elektroenergie macht die Verlegung neuer zwischenstaatlicher Übertragungsleitungen notwendig. Deshalb wird u. a. noch in diesem Jahr zwischen der DDR und unserem polnischen Nachbarland die Verbindung „Kiesdorf – Mikolowa“ fertiggestellt. Die Übertragung der Elektroenergie über große Entfernungen ist erst dann wirtschaftlich, wenn die Fernleitungen mit hohen Spannungen betrieben werden.

In der Ukrainischen SSR wurden bereits die Arbeiten an einer 1100 km langen 750-kV-Leitung abgeschlossen. Diese Leitung

3 Freianlagen von LWOW-ENERGO
Fotos: ADN-ZB

führt vom Donbass in das Gebiet von Lwow, sie wird auf der einen Seite mit dem sibirischen und nordkasachischen Energiesystem, auf der anderen Seite mit dem Energieverbundsystem „Frieden“ verbunden sein.

Weiterentwickelt wird auch die Automatisierung des Verbundbetriebes. Die Forschungsarbeiten führt das Institut für Energetik Prag mit einem internationalen Fachkollektiv aus. Die Fachleute aus den einzelnen sozialistischen Ländern erarbeiten ein Grundlagen- und Kennzifferverzeichnis für den Energiebedarf. Das ist eine Voraussetzung, um das ganze Energiesystem automatisch zu regeln.

Hans Finke

Flugzeuge fliegen bei fast jedem Wetter. Gewitter und kräftige Stürme verderben zwar mitunter die Laune, sind aber meist kein Grund, nicht zu starten oder einen Flug zu unterbrechen. Ausgesprochen unangenehm dagegen ist eine Kombination von Feuchtigkeit und Kälte, sie kann dazu führen, daß Flugzeuge vereisen. Nicht allein, daß das Eis die Maschine gefährlich belastet, schwerwiegender ist, daß es die aerodynamischen Linien der Tragflächen und des Leitwerkes verändert. Die Folge: Der Auftrieb nimmt ab, die Steuerfähigkeit ebenfalls. Die Stabilität der Maschine verschlechtert sich.

EIS in der Luft





Als Gegenmaßnahme dachte man an wasserabweisende und schwergefrierende Stoffe wie Spiritus, mit denen die Außenhaut eingerieben werden könnte. Die „Einreibung“ haftete jedoch schlecht, sie wurde vom Luftstrom hinweggefedt.

Wirksamer war eine Methode, die bei kleinen Flugzeugen auch heute noch üblich ist: längliche Gummiwülste, die an der Maschine angebracht sind, werden bei Beginn der Vereisung aufgeblasen und damit wird das Eis abgesprengt.

Allgemein durchgesetzt hat sich schließlich die Methode, das Eis abzuschmelzen, entweder durch elektrische Erwärmung oder durch einen warmen Luftstrom, der von den Triebwerken kommt.

Ein Flugzeug, das sich schüttelt

Vor zehn Jahren lernte am Moskauer Institut für Flugwesen der Student Igor Levin. Das Thema seiner Semesterarbeit lautete: Die Enteisungsanlage eines hypothetischen Flugzeugs. Levin sollte sich auf Grund von Berechnungen zwischen den möglichen Arten, das Eis zu zerstören, entscheiden. Was erweist sich energetisch am günstigsten: die chemische, die thermische oder die mechanische Zerstörung? Er rechnete und fand heraus, daß bei einer mechanischen Zerstörung nur ein Bruchteil der Energie benötigt wird, die man bei thermischen Enteisungsanlagen braucht. Grund genug, sich eingehender mit

mechanischen Systemen zur Enteisung von Flugzeugen zu beschäftigen. Eine Idee begann Formen anzunehmen: Man mußte die metallische Außenhaut durch kurze Impulse erschüttern.

Als Levin seine Berechnungen und Überlegungen vorlegte, brach von den Fachleuten keiner in Jubel aus; zu sehr schreckte der Gedanke, daß ein Flugzeug das Eis von sich schütteln sollte wie ein Hund das Wasser nach dem Bad. Nur Iljusin, der berühmte Flugzeugkonstrukteur, war dafür, die Methode durchzuexperimentieren.

Zuvor mußte allerdings erst noch die Frage geklärt werden, wie man am besten zu den Impulsen kommt, die das Flugzeug so erschüttern, daß das Eis abbricht.



Magnetfeld unter der Haut

Stromdurchflossene Leiter bilden Magnetfelder aus. Fließen durch zwei benachbarte Leiter Ströme in entgegengesetzter Richtung, so stoßen die beiden Leiter sich ab. Diese Kraftwirkung zwischen zwei stromdurchflossenen metallischen Leitern liegt der neuen Enteisungsanlage zugrunde.

Unter der Außenhaut des Flugzeugs werden Kupferleitungen verlegt. Über die Leitungen gehen Stromimpulse. Bei jedem Impuls bildet sich um die Kupferleitung ein magnetisches Feld. Dieses induziert in der metallischen Außenhülle einen zweiten Strom, der dem ersten entgegengesetzt ist und der nun seinerseits ein Magnetfeld hervorruft. Damit entsteht eine Kraftwirkung zwischen dem einen stromdurchflossenen Leiter, der Kupferleitung, und dem anderen stromdurchflossenen Leiter, der metallischen Verkleidung des Flugzeuges. Das Flugzeug erzittert an den betreffenden Stellen, die Stöße breiten sich nach

allen Seiten aus wie Wellen im Wasser und die Eisschicht, die sich gerade auf der Außenwand festsetzen wollte, zerbricht. Die neue Anlage bewährte sich: Bei einem Probeflug kreiste die Maschine stundenlang in der Vereisungszone, ohne auch nur im geringsten zu vereisen. Dabei wurde lediglich ein Sechshundertstel der Energie verbraucht, die bei einer thermischen Enteisungsanlage benötigt worden wäre.

Schiffe vom Eise befreit

Nun vereisen nicht nur Flugzeuge. Für Hochseeschiffe, die in den nördlichen Breiten verkehren, besonders für die kleinen Trawler, ist ein Eispanzer auf dem Deck und den Aufbauten nicht weniger gefährlich. Der Schwerpunkt der Schiffe verlagert sich ungünstig, sie verlieren ihre stabile Lage und können leichter kentern. Beginnt ein Schiff zu vereisen, so ertönt deshalb in der Regel das Kommando „Alle Mann an Deck!“. Und dann hacken alle





1 Fischer bereiten im Nordwestatlantik an Bord eines Trawlers die Netze für den nächsten Fang vor. Ist die See stürmisch und liegen die Temperaturen unter Null Grad, bilden die überschwappenden Wellen schnell einen Eispanzer um das Schiff.

2 Schiff und Flugzeug in Schnee und Eis

3 Hart war der antarktische Winter, die Wohnhäuschen und wissenschaftlichen Pavillons der Station „Mirny“ sind in Schnee und Eis versunken. Vielleicht wird die neue Methode der Enteisung hier eines Tages den Männern der Antarktisexpedition die schweren Aufräumarbeiten ersparen?



Mann, sich an Leinen festhaltend, um nicht von Deck gespült zu werden, fieberhaft das Eis ab. Sie hacken, wie die Seeleute schon vor zweihundert Jahren gehackt haben.

In der Barents-See wurde ein Trawler, der mit der neuen Enteisungsanlage ausgerüstet war, erprobt. Das Ergebnis war vielversprechend. Ein Impulsgenerator mit einer Leistung von einem Kilowatt befreite innerhalb einer Stunde hundert Quadratmeter des Schiffes vom Eis. Auf Deck brauchte dazu niemand zu gehen.

Flugzeuge und Schiffe werden, soviel scheint sicher, nicht die einzigen Anwendungsbereiche für die neue rentable Enteisungsanlage sein.

V. Demidov

Chemische Industrie

Die sozialistische Staatengemeinschaft erzeugt heute mehr als 27 Prozent der Weltproduktion an chemischen Erzeugnissen. 1960 waren es nur 18 Prozent. In dieser Zeitspanne wurden wesentliche Projekte zum Auf- und Ausbau der petrochemischen Industrie realisiert – so z. B. das Kombinat „Slovnaft“ in Bratislava und die Chemiewerke „Tschechoslowakisch-Sowjetische Freundschaft“ in Záluží, in Ungarn das Kombinat Százhalombatta, in Polen das Mazowiecker Petrochemische Kombinat Plock und in der DDR das Petrochemische Kombinat Schwedt und die Leuna-Werke. Am 18. Dezember 1973 jährte sich zum zehnten Mal der Tag, da das erste Erdöl durch die Pipeline „Drushba“ nach Schwedt floß.

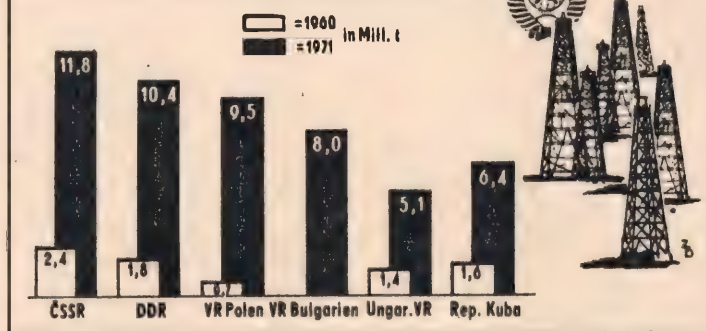
☆

Im Oktober 1958 unterzeichneten die DDR und die UdSSR ein Regierungsabkommen über die Unterstützung beim Aufbau des Erdölverarbeitungswerkes Schwedt. Die Sowjetunion lieferte anwendungsreife, bewährte Projekte und teilweise komplette Anlagenaggregate für die erste Rohöldestillationsanlage.

60 Chemie-Ingenieure aus der DDR erhielten eine mehrmonatige Spezialausbildung in Ufa und Kuibyschew; sowjetische Experten halfen u. a. dabei, erstmalig im Industriebau der DDR die komplexe Fließfertigung einzuführen. Auf der Grundlage dieses Abkommens wurde im November 1958 das Programm zum verstärkten Ausbau der Industrie der DDR beschlossen. Im Dezember 1958 traf die X. Ratstagung des RGW wichtige Entscheidungen über praktische Maßnahmen für den Bau einer Erdölförderung aus der Sowjetunion in die interessierten Länder. Ein Jahr später, im Dezember 1959, wurden in Moskau die entsprechenden dreiseitigen Vereinbarungen zwl-

DER RGW UND WIR EINE DOKUMENTATION

Sowjetisches Erdöl für Länder des RGW



schen der UdSSR, der DDR und der VRP sowie zwischen der UdSSR, der UVR und der ČSSR unterzeichnet. Im Dezember 1963 war der letzte Teilabschnitt der Pipeline bis nach Schwedt fertiggestellt.

Bis 1972 erhielt die DDR etwa 85 Mill. t sowjetischen Erdöls, 1973 waren es etwa 13 Mill. t. Da unser Erdölbedarf zunehmend steigt, wird eine zweite Leitung fertiggestellt, die 1974 voll in Betrieb genommen werden wird.

Am 12. Juni 1964 schlossen die DDR und die UdSSR ein Abkommen zur technischen Unterstützung der DDR durch die Sowjetunion bei der Durchführung geologischer Such- und Erkundungsarbeiten nach Erdöl und Erdgas sowie bei der Organisierung der Erdgas- und Erdölförderung.

Das Erschließen neuer Erdölquellen erfordert enorme materielle und finanzielle Aufwendungen. Für einen Rubel Pro-

duktionszuwachs jährlich müssen allein hierbei 4,52 Rubel investiert werden.

Die Interessierten sozialistischen Länder gehen immer mehr dazu über, sich – entsprechend auch der Festlegungen im RGW-Komplexprogramm – an den Erschließungsarbeiten auf den sowjetischen Erdölfeldern zu beteiligen. Die DDR vereinbarte mit der UdSSR am 4. April 1967 die Zusammenarbeit bei der Entwicklung der erdölfördernden Industrie der UdSSR.

Ein Abkommen über die Lieferung von Erdgas aus der UdSSR in die DDR und über den Bau einer Erdgasleitung signierten am 23. Mai 1968 Regierungsvertreter beider Länder.

☆

Das RGW-Komplexprogramm widmet der Entwicklung der chemischen Industrie große Beachtung. In den vergangenen Jahren unterbreitete die Ständige RGW-Kommission für chemische Industrie, sie wird von

Minister Günther Wyschofsky geleitet, Vorschläge zur Spezialisierung von mehr als 270 Erzeugnissen der Chemie- sowie der Zellstoff- und Papierindustrie. Dazu gehören die spezialisierte Produktion einiger Kautschuk- und Kunststoffsorten, von 50 verschiedenen Lacken und Farben, von 75 Erzeugnissen der pharmazeutischen Industrie sowie von neun Warengruppen der Haushaltchemie.

Auf dieser Grundlage treten in den Jahren 1971 bis 1975 zwischen VVB und Kombinat der DDR und Partnerinstitutionen der RGW-Länder eine Reihe von Vereinbarungen über Spezialisierung und Kooperation der Produktion in Kraft. So z. B. bei organischen Farbstoffen mit der UdSSR, VRP, VRB und der CSSR; bei Pflanzenschutzmitteln und Insektiziden mit der UdSSR, VRB, VRP und UVR; bei Pharmazeutika mit der UVR, VRP und der VRB.

Das Chemiekombinat Bitterfeld und die Chemischen Werke in

Ufa (UdSSR) rekonstruieren z. Z. gemeinsam die Anlage zur Herbizidproduktion in Ufa. Ab 1975 wird diese dann die Bitterfelder Produktion mit übernehmen. Dadurch werden wiederum in Bitterfeld Produktionskapazitäten für ein neues, hochwirksames Herbizid frei. Das Bitterfelder Forschungskollektiv der Jugendbrigade „Hormitbetrieb“ – in ihr arbeiten fünf Komsomolzen aus Ufa mit – entwickelte ein Verfahren zur Erhöhung des Wirkstoffgehaltes eines Unkrautbekämpfungsmittels. Dieses Verfahren, es wurde auf der MMM 1973 vorgestellt, wird in Bitterfeld und auch in Ufa angewendet.

Ähnliche Zusammenarbeit gibt es zwischen zahlreichen Betrieben. Die Chemiekombinate Leuna und Schtschokino (UdSSR) rekonstruieren gemeinsam ihre Ammoniak- und Methanolproduktion, bei der Filmherstellung arbeiten die Kombinate ORWO Wolfen und Schostka (UdSSR) zusammen.

18 RGW-Abkommen auf Regierungsebene zur Wissenschafts- und Produktionskooperation in der Chemie, mehr als 40 Verträge der direkten Zusammenarbeit der wirtschaftsleitenden Organe und über 30 Abkommen zur Spezialisierung und Kooperation der Produktion werden gegenwärtig in der DDR realisiert. Die Regierungsabkommen umfassen alle Stufen der Zusammenarbeit – von der Forschung und Projektierung bis zum Bau und der Inbetriebnahme der Anlagen.

Zu diesen Regierungsabkommen gehören u. a. folgende Themen: – Entwicklung eines neuen Verfahrens zum Herstellen von Polyesterfaserstoffen. Der Chemieanlagenbau der DDR liefert die Hauptausrüstungen für die erste Großversuchsanlage. Das moderne Verfahren weist gegenüber herkömmlichen Methoden eine höhere Arbeitsproduktivität, niedrigere Kosten und eine ausgezeichnete Qualität aus. Für die produktionsreife Anlage wird die DDR den chemischen und die UdSSR den Spinn- und Textiltell liefern;

– Entwicklung eines kontinuierlichen Verfahrens zum Herstellen von Polyamidfeinseide. Hier arbeiten Fachleute der UdSSR und der DDR aus dem Textilmaschinenbau zusammen. Mitte November 1972 ging in der UdSSR eine erste komplette kontinuierliche Spinnlinie erfolgreich in Betrieb;

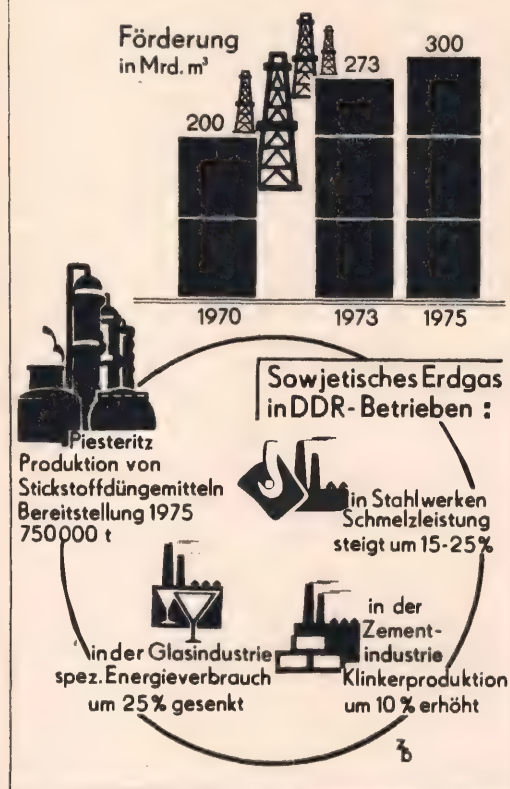
– Entwicklung eines Verfahrens zum Herstellen von Hochdruckpolyäthylen – „Polymir 50“. Im Juli 1969 wurde von der DDR und der Sowjetunion die gemeinsame Entwicklung von „Polymir 50“ beschlossen. Im August 1971 begann der Aufbau der ersten Anlage in Nowopolozk.

★

In Piesteritz entsteht bis 1975 eines der größten Stickstoffdüngemittelwerke der Welt.



Sowjetisches Erdgas



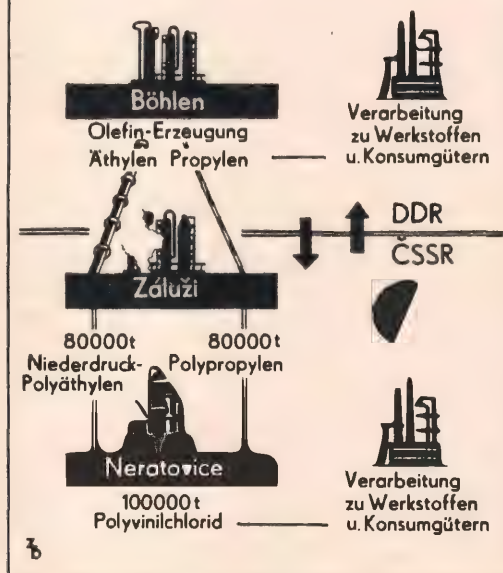
Sowjetisches Erdgas wird zu Ammoniak und schließlich zu Harnstoff umgewandelt. Für die Harnstoffanlagen ist „Chemoprojekt“ Prag der Generalprojektant. 300 Monteure aus der ČSSR und 1200 Werk-tätige des polnischen Montageunternehmens „Rudex“ arbeiten auf der Baustelle. Die Chemiekombinate Böhlen und Záluží (ČSSR) bauen gegenwärtig eine gemeinsame Olefineproduktion auf. Dieses Olefineprojekt, basierend auf einem Regierungsabkommen, ist das größte Integrationsvorhaben unserer beiden Länder. Danach wird die Entwicklung von Destillationskapazitäten in der DDR erfolgen und die Olefineverarbeitung in der ČSSR. Zur Zeit ist eine Äthylentransportleitung zwischen beiden Betrieben in Bau.



Im Juli 1969 wurde die Spezialorganisation „Interchim“ für die Zusammenarbeit auf dem Gebiet kleintonnagiger chemischer Erzeugnisse gegründet. Mitglieder sind alle RGW-Staaten außer der MVR und Kuba. „Interchim“, ihr Sitz ist Halle, organisiert die allseitige Zusammenarbeit bei der Erzeugung solcher chemischen Produkte wie z. B. synthetische Farbstoffe und Zwischenprodukte für deren Herstellung, Hilfsstoffe für die Textil-, Leder- und Papierindustrie, Zuschläge für Polymere und chemische Pflanzenschutzmittel.

Auf der Grundlage eines Regierungsabkommens vom Juni 1973 zwischen der UdSSR und der DDR entstand die gemeinsame Wirtschaftsorganisation Assofoto, die „Assoziation für die fotochemische Industrie“. Sie vereint etwa 100 000 Arbeiter, Ingenieure und Techniker und hat ein geplantes Produktionsvolumen von 3,5 Md. M. Diese ökonomische Kraft garantiert nicht nur eine umfangreiche Produktion, sondern in hohem Maße die planmäßige Nutzung der Wissenschaft. **R. Hofmann**

Petrolchemische Kooperation DDR-ČSSR



Elektronik von **AZ** bis

Von „Abgleich“ bis „Zwischenfrequenz“ heißt unsere neue Serie über Probleme der Elektronik. Wir erfüllen damit einen oft geäußerten Wunsch unserer Leser.



Wir wenden uns besonders an junge Leser, nicht an Fachleute. Das heißt, alles soll so einfach wie möglich erklärt werden, ohne Mathematik, mit Hilfe vieler Abbildungen. Tips und Hinweise zum Basteln und Experimentieren sollen nicht fehlen. Schaltungen allerdings, die wir angeben, sind nicht als Bauanleitung aufzufassen, sie werden nur typische Grundlagen darstellen.

Jeder Beitrag wird jeweils auf ein Blatt gedruckt; damit gesammelt werden kann. Dem hauptsächlichen Interesse der Leser entgegenkommend, konzentrieren sich die Probleme auf die Informationselektronik. Die Leistungselektronik wird nur gestreift – sofern unsere Leser keine anderen Wünsche äußern. Das heißt: Wir warten auf Post. Schreibt uns Stichworte und Probleme, die in den Beiträgen erläutert werden sollen.

Im Folgenden geben wir eine Gliederung an, in die die gesammelten Beiträge eingeordnet werden können. Diese Ordnung ist nicht identisch mit der Reihenfolge unserer Beiträge; wir fangen mit dem an, wozu uns bisher die meisten Anfragen erreichten, mit den Herstellungsverfahren für Dioden und Transistoren.

0. Elektronik – Begriffsbestimmungen und allgemeine Begriffe

1. Passive Bauelemente

1.1. Widerstände

1.2. Kondensatoren

1.3. Spulen

2. Aktive Halbleiterbauelemente

2.0. Physikalische Grundlagen

2.1. Herstellungsverfahren

2.2. Dioden

2.3. Transistoren

2.4. Thyristoren

3. Elektronenröhren

3.0. Physikalische Grundlagen

3.1. Dioden

3.2. Trioden

3.3. Pentoden

4. Grundsaltungen

4.1. Analoge Schaltungen

4.1.1. Einstellen des Arbeitspunktes

4.1.2. Temperaturkompensation

4.1.3. Verstärkergrundsaltung

4.1.4. Rückkopplung

4.1.5. Gleichrichterschaltung

4.2. Digitale Schaltungen

4.2.1. Transistor als Schalter

4.2.2. Und-, Oder-Glied

4.2.3. Negator, NOR, NAND

5. Standardschaltungen

5.1. Analoge Schaltungen

5.1.1. NF-Spannungsverstärker

5.1.2. NF-Leistungsverstärker

5.1.3. Zwischenfrequenzverstärker

5.1.4. Oszillatoren

5.2. Digitale Schaltungen

5.2.1. Astabiler Multivibrator

5.2.2. Monostabiler Multivibrator

5.2.3. Bistabiler Multivibrator

5.2.4. Schmitt-Trigger

5.2.5. Torschaltungen

5.2.6. Ringzähler

Elektronik von A bis Z

2.1. Herstellungsverfahren für pn-Übergänge (Dioden und Transistoren)

Die Herstellung eines pn-Überganges ist eine technologische Meisterleistung. Bei einem Hochfrequenztransistor mit einer npn-Struktur besitzt das die Basis bildende p-Gebiet eine Dicke von etwa $1\mu\text{m}$. Das ist $\frac{1}{1000}\text{ mm}$!

Wie wird das erreicht?

Zur Zeit werden pn-Übergänge nach dem Legierungsverfahren und dem Diffusionsverfahren hergestellt. Bei beiden Verfahren werden in eine Germanium- oder Silizium-Einkristallscheibe gezielt Fremdatome eingebaut, es wird dotiert. Im Folgenden wird, wie aus der Chemie bekannt, Germanium mit Ge, und Silizium mit Si abgekürzt. Die Ge- oder Si-Scheibe selbst hat vor dem Dotieren einen bekannten Leitungstyp. Beim p-Typ (p-Ge oder p-Si) überwiegen die positiven, beim n-Typ (n-Ge oder n-Si) die negativen Ladungsträger.

Legierungsverfahren

Auf das Halbleiterplättchen wird an der Stelle, an der der pn-Übergang entstehen soll, eine kleine Perle (Pille) des einzulegierten Materials gelegt. Das kann z. B. bei einem n-Ge eine Indiumpille (Indium – In) sein. Die Anordnung wird erhitzt, das In schmilzt und löst das unter der Pille befindliche Ge. Der Rest des Kristalls bleibt fest. Nach dem Abkühlen sind In-Atome in das Ge-Gitter eingebaut. Der Leitungstyp wurde verändert; es ist p-Ge entstanden. Aber nur dort,

wo das Ge geschmolzen war. Damit hat sich im Innern des Kristalls ein pn-Übergang gebildet (Abb. 1).

Nach dem Legierungsverfahren werden Dioden, NF-Leistungstransistoren und Gleichrichter hergestellt.

Diffusionsverfahren

Dieses Verfahren ist das zur Zeit wichtigste. Ein Plättchen, z. B. aus n-Si, wird bei 1100°C bis 1300°C Aluminiumdampf ausgesetzt. (Aluminium – Al). Al-Atome dringen dabei in das Plättchen ein, sie diffundieren ein. Im Bereich der eingedrungenen Al-Atome ist aus dem n-Si ein p-Si geworden und damit wieder ein pn-Übergang entstanden.

Da Diffusionsvorgänge wesentlich langsamer ablaufen als Legierungsvorgänge, läßt sich das Verfahren besser steuern. Es ist zur Zeit das wichtigste Verfahren und wird zur Herstellung von HF-Transistoren und -Dioden eingesetzt. Das Diffusionsverfahren ermöglicht in Verbindung mit einer ausgefeilten Maskentechnik, integrierte Schaltungen herzustellen. Dabei müssen mehrere pn-Übergänge an genau festgelegten Orten gleichzeitig erzeugt werden. Eine elegante Methode dafür ist die Planartechnik, bei der außerdem Oberflächeneinflüsse vermieden werden.

Planartechnik

Das Halbleiterplättchen (meist Si) wird durch eine widerstandsfähige Oberflächenschicht gegen

äußere Einflüsse geschützt (passiviert).

Die schützende Oberfläche besteht in der Regel aus Siliziumdioxid (SiO_2) oder in neuerer Zeit aus Siliziumnitrit (Si_3N_4). SiO_2 ist Quarz, von dem allgemein bekannt ist, daß er sich sehr widerstandsfähig gegenüber chemischen und thermischen Einflüssen verhält. In die Oberflächenschicht werden Fenster geätzt. Dazu wird eine Maske mit entsprechenden Ausschnitten auf die Oberfläche gelegt, so daß das Ätzmittel nur an den Ausschnitten einwirken kann. Durch diese Fenster erfolgt die Dotierung.

Die einzelnen Schritte zur Fertigung eines npn-Transistors sind in Abb. 2 dargestellt.

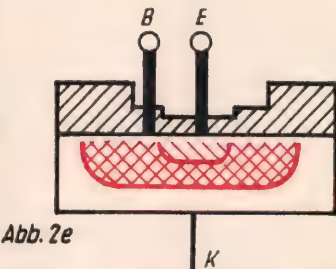
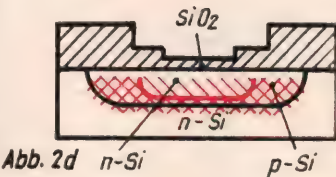
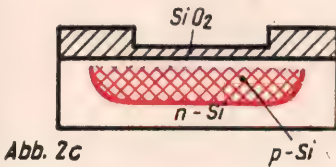
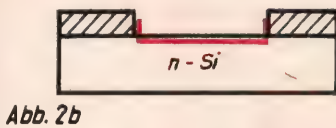
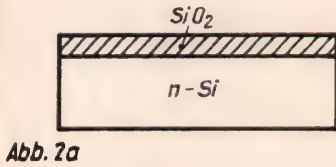
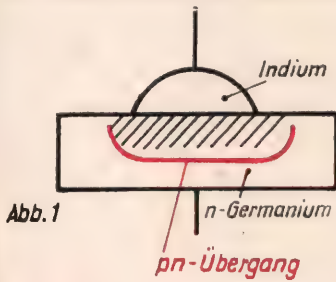
Abb. 2a Das n-Si wird mit einer Schutzschicht aus SiO_2 passiviert.

Abb. 2b In dieser Schutzschicht werden mit Hilfe der Fotolithografie örtlich genau fixierte Fenster geätzt.

Abb. 2c Durch eine Bor-Diffusion wird unter dem Fenster ein p-Gebiet erzeugt. (Bor ist dreiwertig). Anschließend wird wieder passiviert, indem man das Plättchen einer Sauerstoffatmosphäre aussetzt.

Abb. 2d Erneutes Ätzen eines Fensters und Diffusion von Phosphor erzeugt ein n-Gebiet. Damit ist die gewünschte Zonenfolge npn erreicht. Die Oberfläche wird wieder passiviert.

Abb. 2f Nochmaliges Ätzen legt die Fenster für die Anschlüsse frei. Der Transistor ist nach dem



Kontaktieren fertig. Zum mechanischen Schutz wird er noch in ein Metallgehäuse gesetzt.

Eine Verbesserung der elektrischen Eigenschaften wird durch die Epitaxietechnik erreicht.

Epitaxietechnik

Epitaxie heißt „gerichtetes Aufwachsen“, d. h., auf einem Kristall wachsen neue Atome so auf, daß die vorhandene Kristallstruktur beibehalten wird.

In der Praxis läßt man auf einen niederohmigen Grundkristall eine hochohmige Schicht geringer Dicke epitaktisch aufwachsen. In der hochohmigen Schicht wird nach der Planartechnik ein Transistor erzeugt. Der niederohmige Grundkristall dient dabei als Träger für den Transistor. Er läßt das Kollektorbahngebiet niederohmig werden, was elektrisch günstig ist (Abb. 3). Die hochohmige Epitaxialschicht erlaubt hohe Sperrspannungen.

Die so erzeugten Epitaxie-Planar-Transistoren besitzen bereits sehr gute HF-Eigenschaften. Noch bessere HF-Eigenschaften jedoch lassen sich mit Hilfe der Mesa-Technik erreichen.

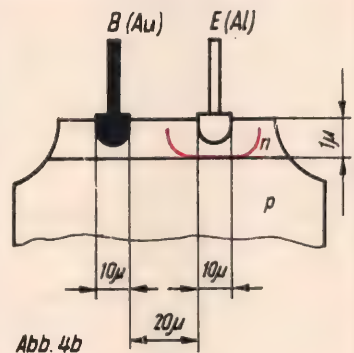
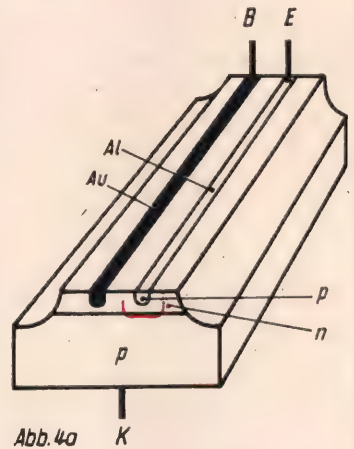
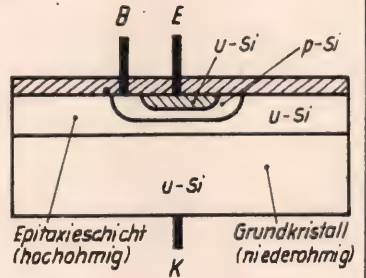
Mesatechnik

In einem Grundkristall, z. B. p-Si, wird durch Diffusion ein pn-Übergang erzeugt: der Basis-Kollektor-Übergang. Danach werden streifenförmig Aluminium (Al) und Gold (Au) aufgedampft. Durch einen Legierungsvorgang entsteht unter den Al-Streifen ein p-Gebiet: der Emittor (Abb. 4 a). Die Goldstreifen bilden einen sperrschichtfreien Anschluß für die Basis (sperrschichtfrei heißt, es ist kein pn-Übergang entstanden). Anschließend werden die Randzonen weggeätzt, und es entsteht die typische Mesastruktur (Mesa kommt aus dem Spanischen und bedeutet Tisch, Tafelberg). Eine Vorstellung von den Abmessungen des aktiven Teils gibt Abb. 4 b (nach Möschwitzer „Elektronische Halbleiterbauelemente“ Verlag Technik 1973).

Weitere Möglichkeiten, pn-Übergänge herzustellen, haben bis jetzt keine technische Bedeutung erlangt.

Werner Ausborn

(wird fortgesetzt)



1 000 000. Trabant
WAS 2103 vervollständigt
Shiguli-Trio
Polski-Fiat 126 ab 1975 auch auf
den Straßen der DDR?
Serienbeginn für den Tatra 613
Fließbandarbeit und ihr Produkt
Aussichten für den
DDR-Automobilbau

RÄDER KARUSSELL



1972 waren in unserer Republik 1 400 390 Pkw für den öffentlichen Straßenverkehr zugelassen. Einen bedeutenden Anteil daran haben die Werkstätten des VEB Sachsenring Automobilwerke Zwickau.

In Zwickau wurde 1955 auch der Welt erster Pkw mit einer Kunststoffkarosserie entwickelt. Der damals produzierte P70 hatte anstelle des „Stahlblechkleides“ eine mit Duroplast beplankte Karosserie. Mit dem Duroplast wurde ein Werkstoff gefunden und bereitgestellt, der gegenüber dem Stahlblech keine Notlösung darstellt, sondern in mancherlei Hinsicht Vorteile für den Kfz-Halter bietet. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang die Korrosionsbeständigkeit, was besonders den „Laternenparkern“ zugute kommt, und an die relativ geringe Masse.

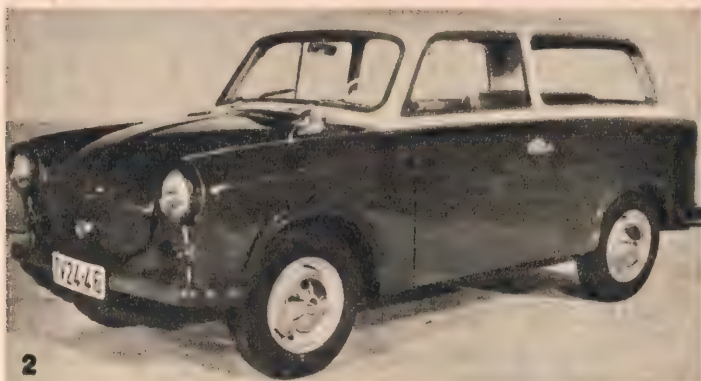
Als vor 15 Jahren aus den beiden Zwickauer Automobilwerken „Horch“ und „Audi“ das Sachsenringwerk hervorging, konnten Techniker und Arbeiter konsequent an der Weiterentwicklung des P70 arbeiten. So entstand 1958 der Trabant P50 mit 500-cm³-Hubraum und einer Leistung von 18 PS. Durch die Vereinigung der Werke waren auch die Grundlagen für eine Großserienproduktion gegeben. In den 15 Jahren der Trabant-Produktion wurde der Kleinwagen technisch ständig weiter-

entwickelt und die Stückzahlen stiegen von Jahr zu Jahr.

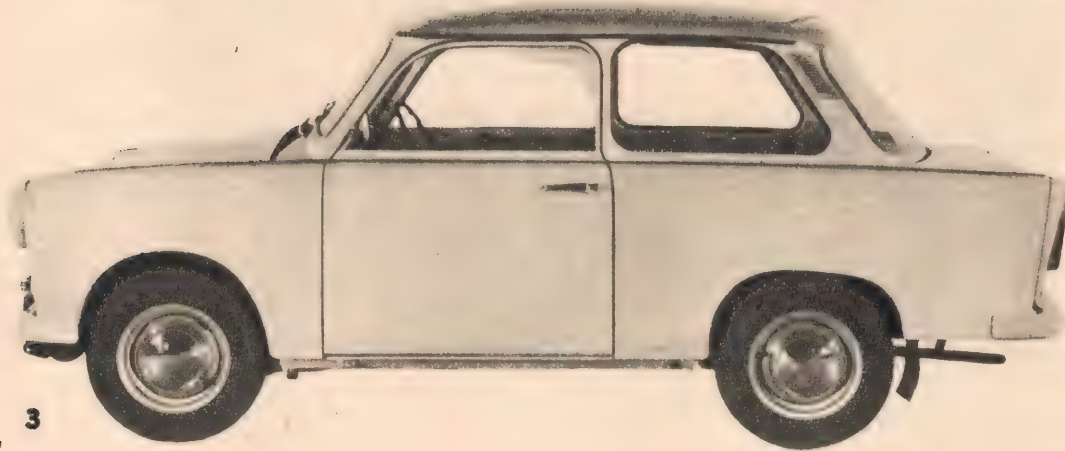
1962 konnten der 600-cm³-Motor mit 23 PS Leistung und das vollsynchronisierte Getriebe eingesetzt werden. 1964 wurde für den Trabant 601 eine neue Karosserie entwickelt. Auch in der Folgezeit haben die Zwickauer Werkstätten die Gebrauchseigenschaften des Trabant erhöht und den Wartungsaufwand gesenkt. 1969 konnte

eine weitere Leistungssteigerung des Zweizylinder-Zweitaktmotors auf 26 PS erreicht werden.

Im November 1973 wurde der 1 000 000. Trabant produziert. Ein bedeutendes Ereignis für die Zwickauer Automobilbauer. Großen Anteil daran haben die 2000 FDJ-Mitglieder des Werkes, die allein 1973 durch ihre MMM-Beteiligung einen volkswirtschaftlichen Nutzen von 462 000 M erwirtschafteten.



2



3

Der bewährte Kleinwagen aus Zwickau verkehrt heute nicht nur in der DDR, sondern auch in zahlreichen anderen europäischen Ländern.

Aus Eisenach wurden zahlreiche Detailverbesserungen für den Wartburg 353 gemeldet, die die Sicherheit des Fahrzeugs weiter erhöhen.

Das sind im einzelnen:

- größerer Innenspiegel mit Panorama-Blickfeld,

- verbesserte Sonnenblenden,
- neuer Wischermotor mit Schneckengetriebe,
- geänderte Türschlösser,
- schlauchlose Radialreifen 165 SR 13 in Verbindung mit asymmetrischen Humpfelgen.

Außerdem wurde das neue Lackierungsprogramm mit den Farben atlasweiß, citrussgelb, delphingrau, neptunblau für die Limousine und saphirblau und rot für den Tourist vorgestellt.

Der neue Shiguli ist da

1973 sind im sowjetischen Automobilwerk Togliatti 350 000 Shiguli WAS 2101, 50 000 WAS 2102 (Kombi) und 100 000 WAS 2103 montiert worden.

Die projektierte Kapazität beträgt insgesamt 660 000 Fahrzeuge je Jahr und soll 1975 erreicht werden. Das gesamte Betriebsgelände weist eine Fläche von 500 ha auf. Die Hauptmontagehalle mißt allein 634 000 m², Aber das nur nebenbei.

Wenden wir uns nun dem Shiguli WAS 2103 zu. Er war in der DDR zum ersten Mal zur Leipziger Herbstmesse vorgestellt worden. Inzwischen verkehren zahlreiche Fahrzeuge dieses Baumusters auf unseren Straßen. Das, was sich viele Automobilinteressenten beim WAS 2101 gewünscht hatten, ist beim 2103 verwirklicht worden. Schon rein äußerlich unterscheidet er sich wesentlich von seinen „Brüdern“. Dazu tragen der neue Vierscheinwerfer-Kühlergrill, verchromte Radausschnitteinfassungen der Kotflügel, Zierleisten sowie die größeren Rückleuchten bei. Bestechend ist auch die Innenausstattung; da sind lange Armstützen vorhanden, komfortable, körpergerechte Sitze, ein neues Armaturenbrett mit den serienmäßigen Zusatzinstrumenten Drehzahlmesser und Zeituhr. Zur Serienausstattung gehören ferner eine Wisch-/Wasch-Automatik, eine zugfreie Zwangsentlüftung, eine attraktive Mittelkonsole und Radialreifen.

Der Shiguli WAS 2103 verdient zu Recht die Bezeichnung komfortabel und luxuriös. Der Motor hat einen Hubraum von 1450 cm³, das sind gegenüber den Varianten 2101 und 2102 253 cm³ mehr. Die daraus resultierende Nennleistung beträgt 75 PS bei 5600 U/min. Die Höchstgeschwindigkeit wird zwar mit 150 km/h angegeben, aber es ist auch noch mehr drin; obwohl der 2103 gegenüber der



1 P 70 aus dem Jahre 1955
(690 cm³; 22 PS bei 3500 U/min;
90 km/h)

2 Trabant P 50 aus dem Jahre
1958
(500 cm³; 18 PS bei 3750 U/min;
90 km/h)

3 Trabant 601 aus dem Jahre 1973

(600 cm³; 26 PS bei 4200 U/min;
100 km/h)

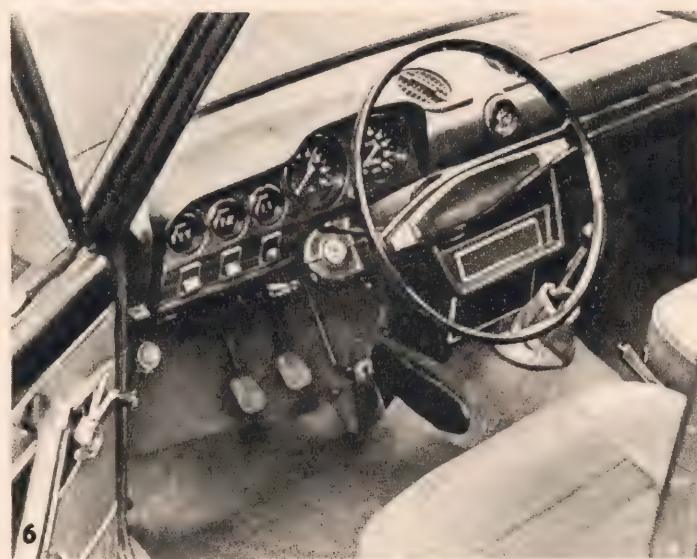
4a u. b Vorderansicht des Shiguli
WAS 2103 und des 2101. Erkenn-
bar sind die breitere Spur (20 mm)
und die kräftigere Stoßstange
am 2103.

Grundvariante eine um 85 kg größere Eigenmasse aufweist. Zum ersten Mal vorgestellt wurde in unserer Republik auch der Wolga GAS-2402, der in der Sowjetunion als „Universal“ bezeichnet wird. Er weist fünf Türen auf; außer den üblichen vier Seitentüren befindet sich im Heckteil noch eine zusätzliche Kipptür. Das Fahrzeug ist mit drei Sitzreihen ausgerüstet und bietet sieben Personen Platz. Je nach Bedarf können die beiden letzten Sitzreihen umgeklappt werden, es entsteht dann eine 2,1 m lange Ladefläche, auf der man 400 kg Nutzmasse unterbringen kann. Die Technik entspricht der der Wolga-Limousine, lediglich das Fahrgestell des GAS-2402 unterscheidet sich durch verstärkte Federn und durch die unterschiedlichen Reifenabmessungen von der Grundvariante.

126 p ab 1975 auch auf den Straßen der DDR?

Nachdem nun neben dem Polski-Fiat 125 p mit 1300-cm³-Motor auch die 1500-cm³-Variante vom IFA-Vertrieb angeboten wird, richtet sich das Augenmerk vieler Automobilfreunde auf den kleineren Bruder, den ebenfalls in Lizenz gefertigten Polski-Fiat 126 p. Vorweg sei gleich bemerkt, daß unsere Außenhandelsorgane zwar daran interessiert sind, einen zusätzlichen Kleinwagen in die DDR zu importieren, daß aber vor 1975 nicht mit einem Import des 126 p zu rechnen ist. Nachdem wir in unserem letzten Räderkarussell den italienischen Fiat 126 vorgestellt haben, können wir diesmal auch über den polnischen Lizenzbau aus Bielsko-Biala berichten.

Der Polski-Fiat 126 p gehört mit seinem 534-cm³-Hubraum in die Klasse der Kleinwagen. Das Fahrzeug ist zur Beförderung von zwei Erwachsenen und zwei Kindern ausgelegt. Der 126 p soll in der VR Polen zur besseren Befriedigung der Wünsche





5a u. b Heckansicht des 2103 und des 2101. Die hintere Spur des 2103 ist um 17 mm breiter als bei der Grundvariante.

6 Armaturen Brett mit Drehzahlmesser und Zeituhr und die neue Mittelkonsole

7 Wolga GAS-2402 (Universal). Die über der Hecktür erkennbare Leitplatte führt während der Fahrt dem Heckfenster Luft zu, um den sonst bei Kombis üblichen Unterdruck, der zu starker Fensterverschmutzung führt, zu verhindern. (2450 cm³; 110 SAE-PS bei 4500 U/min; 140 km/h).

8 Der neue polnische Kleinwagen Polski-Fiat 126 p aus Bielsko-Biala (564 cm³; 23 PS bei 4800 U/min; 105 km/h)

nach einem Eigenwagen beitragen. Das ist auch ein Grund dafür, warum wir in der DDR in diesem Jahr noch nicht mit Importen dieses Fahrzeugs rechnen können.

Der 126 p ist mit einem luftgekühlten Zweizylinder-Heckmotor ausgerüstet. Der Viertakter leistet 23 PS bei 4800 U/min. Die Höchstgeschwindigkeit wird mit 105 km/h angegeben. Da der Kofferraum des 126 p mehr als klein ist (etwa 100 dm³) muß man bei Urlaubsfahrten mit viel Gepäck unbedingt einen „Dachgarten“ einplanen, auf dem dann zusätzlich Gepäckstücke transportiert werden können. Der Kraftstoffverbrauch wird sehr niedrig angegeben, er soll etwa 6 l/100 km betragen.

Die Serienproduktion läuft 1974 in Bielsko-Biala an, man rechnet mit einer vorläufigen Jahresproduktion von 10 000 Stück. Die endgültige Produktionskapazität wird einmal 150 000 Polski-Fiat 126 p betragen, aber das wird erst, wie uns von polnischer Seite mitgeteilt wurde, 1978 sein.

Neben diesen Typen wird in der VR Polen nach wie vor der Zweitakter „Syrena“ produziert. Darüber hinaus werden in geringen Stückzahlen weitere Fiattypen, wie z. B. der Fiat 127 und der Fiat 132 in Lizenz aus Originalteilen montiert. Diese Fahrzeuge sind ausschließlich für den Inlandbedarf der VR Polen bestimmt.

Serienbeginn für den Tatra 613

In der CSSR ist ein Jubiläum begangen worden. Ende August 1973 wurde in Mlada Boleslav der 1 000 000. Škoda der Baureihe MB 1000/Š 100 fertiggestellt. 1973 sind 16 000 Š 100 in die DDR geliefert worden. An diesen Fahrzeugen gibt es einige Verbesserungen. So ist der Tankdeckel verschließbar, der Außenspiegel hat eine auf 100 cm² vergrößerte Spiegelfläche, die Fahrtür erhielt einen neuen Innensicherheitsverschluss; neue Polsterung und

neue Farben (rot, bronzegelb, türkis, weiß-grau, hellblau und mittelblau) sind weitere modische Details.

1973 wurde in Kopřivnice die Produktion der Nullserie des Tatra 613 aufgenommen. 1974 soll die Serienproduktion dieses repräsentativen Pkw anlaufen. Allerdings wird nur eine geringe Stückzahl produziert werden.

Der Motor befindet sich, entsprechend der alten Tatra-Konzeption, im Heck. Er ist luftgekühlt und hat einen Hubraum von 3495 cm³, die Leistung beträgt 173 PS bei 5200 U/min. Die Höchstgeschwindigkeit wird mit 190 km/h, der Kraftstoffnormverbrauch mit 13,6 l/100 km angegeben.

Richtig getankt

Nachdem vom VEB Automobilwerk Eisenach ab Januar 1973 für die Wartburg-Baumuster 353/1, 353/0, 312/1 und 312/0 das Mischungsverhältnis Öl/Kraftstoff mit 1:50 eingeführt wurde, konnte ein Schritt zur Verbesserung des Umweltschutzes getan werden.

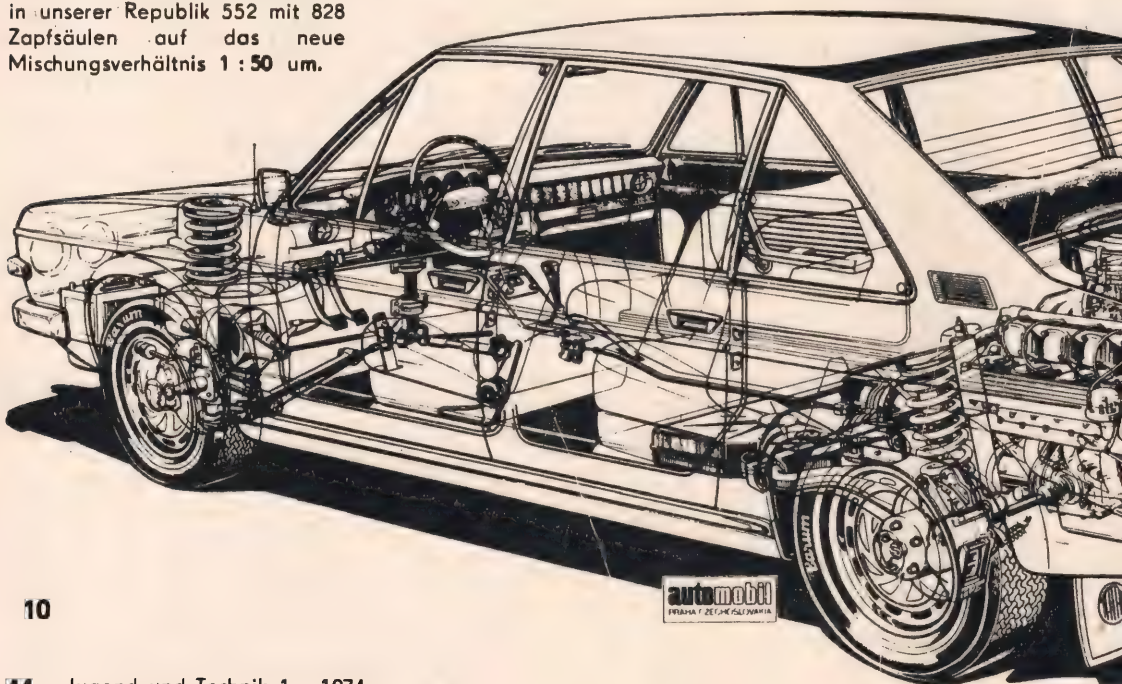
Der VEB Minol rüstete inzwischen von den 1464 Tankstellen in unserer Republik 552 mit 828 Zapfsäulen auf das neue Mischungsverhältnis 1:50 um.

Überhaupt ist richtiges Tanken groß geschrieben. Bei der zunehmenden Vielfalt von Pkw-Typen auf unseren Straßen ist das nicht immer einfach. Grundsätzlich sollte jeder Kraftfahrer davon ausgehen, was in der Betriebsanleitung seines Fahrzeugs vermerkt ist. Die in der DDR angebotenen Vergaserkraftstoffe haben folgende Oktanzahlen nach ROZ (Research-Oktan-Zahlen):

Sorte	ROZ
VK 79	79
VK 88	88
Sonder-VK	94

Es kommt nicht darauf an, so hochoktanig wie möglich, sondern wie nötig zu fahren! Hier in Kürze noch einmal die Fahrzeugtypen und der zu tankende Kraftstoff:

VK 79: Trabant 500; Trabant 600; Trabant 601, 23 PS; Wartburg 311, 900 cm³; Moskwitsch, alle



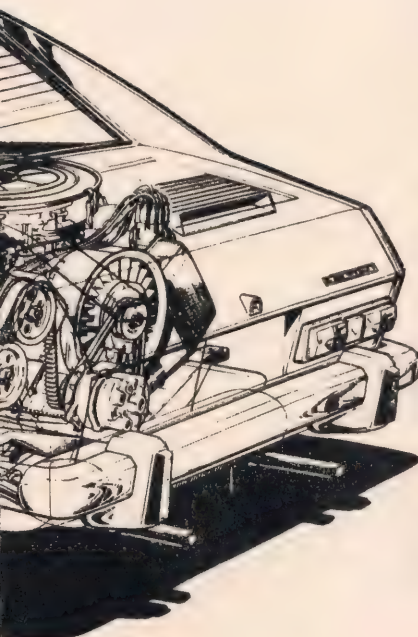
Typen mit Ausnahme 412;
 Wolga, alle Typen mit Ausnahme
 GAS 24; Škoda, alle Typen mit
 Ausnahme MB 1000, Š 100 und
 Oktavia; Saporoshez 965, 966.
 VK 88: Škoda MB 1000, Š 100,
 Oktavia; Wartburg 312, 353;
 Trabant 601, 26 PS.
 Sonder-VK: Moskwitsch 412;
 Polski-Fiat, Shiguli WAS 2101,
 2102, 2103; Wolga GAS 24;
 Dacia 1300.

9 Ab 1. Januar 1974 gelten für
 unsere Kraftfahrzeuge die
 neuen Nationalitäten-Kennzei-
 chen DDR

10 Röntgenschnitt des neuen
 Tatra 613
 (3495 cm³; 173 PS bei 5200 U/min;
 190 km/h)

11 Transportable Tankstelle, die
 vom VEB Minol bei Großveranstaltungen und an Schwerpunk-
 ten schnell montiert und wieder
 abgebaut werden kann. Die
 Kraftstoffversorgung übernimmt
 ein Tankwagen.

12 Neun Varianten produziert
 Fiat allein beim 128er Modell.
 Im Hintergrund in der Mitte der
 neue X 1/9 (1290 cm³; 75 PS; 170
 km/h).



Fließbandarbeit und ihr Produkt

Zur internationalen Automobil-
 ausstellung (IAA) in Frankfurt
 (Main), BRD, waren zahlreiche
 neue und weiterentwickelte Pkw-
 Modelle aus aller Welt zu sehen.
 Das Publikum kam, sah und
 staunte ob der vielen kleinen,
 mittleren und großen glänzen-
 den Kraftfahrzeuge. Bis auf
 wenige Ausnahmen entstehen
 die meisten Automobile am
 Fließband. Eingeführt wurde
 diese gewiß rationelle Art der
 Fertigung zuerst von dem Ame-
 rikaner H. Ford, der in den
 zwanziger Jahren auf diese Art
 und Weise einen unglaublichen
 Profit erzielte und dadurch in
 kurzer Zeit zum Millionär wurde.
 H. Ford war es, der die Auto-
 mobilindustrie in den USA zum
 wichtigsten Wirtschaftszweig ent-
 wickelte. Er war es auch, der die
 Fließbandarbeiter zu Hilfsarbei-

tern degradierte und sie zu
 einem willenlosen Teil des
 Fließbandes werden ließ. „Das
 Band frißt Menschen und spuckt
 Autos aus“ [1].

Und wenn heute in den meisten
 kapitalistischen Ländern die
 Arbeit am Fließband ständig
 intensiviert wird, geht es den
 Aktionären um einen hohen Pro-
 fit. So haben im letzten Jahr
 besonders die Beschäftigten der
 Ford-Werke in Köln durch
 Streiks auf die mörderischen
 Bandgeschwindigkeiten aufmerk-
 sam gemacht. In der jüngsten
 Zeit wurden überall kontinuier-
 lich die Bandgeschwindigkeiten
 erhöht und die Arbeitskräfte ver-
 ringert. „Wo früher an einem
 Band drei Fertigmacher waren,
 sind heute an zwei Bändern
 vier“ [2]. Darüber hinaus be-
 kommen die älteren Arbeiter,
 die das Bandtempo nicht mehr

mithalten können, einen Tritt und fliegen auf die Straße.

Natürlich gibt es auch in sozialistischen Automobilwerken Bandstraßen, in Togliatti sind es beispielsweise 150 km. Natürlich nimmt auch im Sozialismus das Endprodukt Auto einen wichtigen Platz ein, aber es wird nicht auf Kosten der Gesundheit und der Qualifizierung des Menschen hergestellt.

Der Hauptunterschied liegt also in den Produktionsverhältnissen. „In Togliatti und anderen sowjetischen Automobilbetrieben werden am Band je Stunde fünf Minuten Pause eingelegt, die Arbeiter am Band sind qualifizierte Facharbeiter, die in gewissen Abständen ihre Arbeitsplätze wechseln, wodurch die Monotonie der Bandarbeit durchbrochen wird“ [3].

13 Mit dem Audi 80 GT wurde bei Audi/NSU die 80er Baureihe komplettiert (1588 cm³; 100 PS bei 6000 U/min; 175 km/h)

14 Neu im VW-Programm ist der Passat in drei Varianten (1296 cm³; 1470 cm³; 55 PS bei 5500 U/min, 75 PS bei 5800 U/min, 85 PS bei 5800 U/min; 145 km/h, 160 km/h, 170 km/h)

15 Ein Volvo-Pkw in der „Klimakammer“ des neuen Forschungszentrums. Die Fahrzeuge können je nach Bedarf unter verschiedenen Bedingungen wie Hitze, Sturm, Regen oder Kälte getestet werden.

16 Eine kräftigere Stoßstange am Volvo soll jeden Aufprall bis zu 5 km/h abfangen, ohne daß sie deformiert oder die Karosserie beschädigt wird.

17 Die britische Firma Jaguar, die zum British Leyland Konzern gehört, hat ein Einzelmodell fürs „Museum“ entwickelt. Der Jaguar XJ 13 ist nicht für die Produktion bestimmt und wird auch nicht im Automobilsport eingesetzt. Das Fahrzeug hat einen Zwölfzylindermotor mit einem Hubraum von 4991 cm³, die Leistung beträgt 502 PS bei 7600 U/min. Es erreicht eine Geschwindigkeit von 280 km/h.



Fest steht, und darauf weisen sowjetische Wissenschaftler hin, daß die Fließbandarbeit den Menschen nicht von physischer, monotoner und unqualifizierter Arbeit befreit. Vielmehr kann sie nur durch komplexe Mechanisierung und Automatisierung auf der Grundlage der Anwendung moderner Errungenschaften der Rechentechnik und der Elektrotechnik zum Wohle des Menschen überwunden werden. Es geht also um die Überwindung von monotonen, ständig wiederkehrenden Handgriffen. Der Mensch soll in naher Zukunft einmal Kontrollfunktionen ausüben, die eine hohe Qualifizierung verlangen. Daraus ergibt sich schon, daß auch im Sozialismus noch nicht alle Probleme der Arbeitsplatzgestaltung am Fließband restlos geklärt sind („Jugend und Technik“

wird in einem der nächsten Hefte in einem Beitrag auf die physische Belastung bei der Fließarbeit eingehen und gleichzeitig Bemühungen aufzeigen, die der Monotonie am Fließband entgegenwirken).

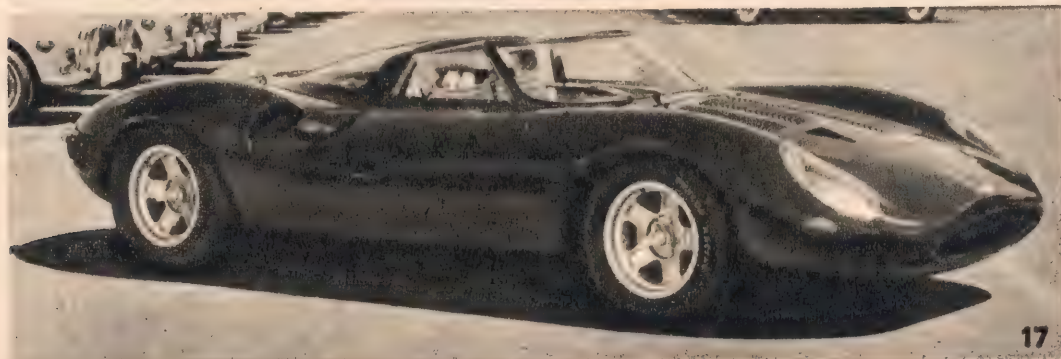
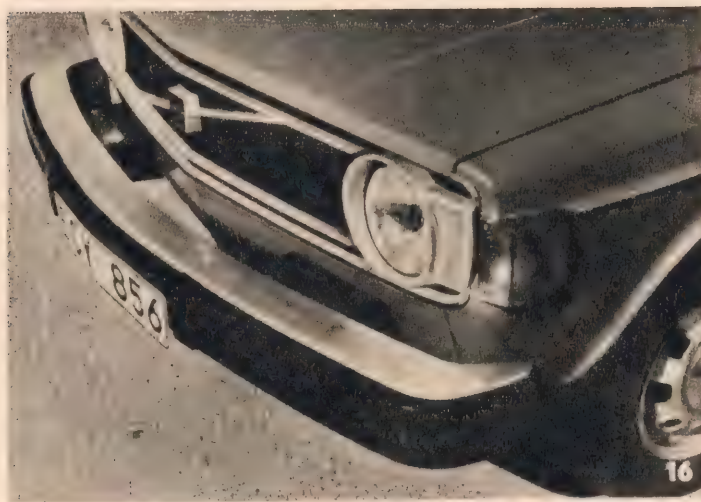
Verzicht auf überzüchtete technische Ausstattung und Firlefanz?

Aber welcher Besucher der IAA denkt schon daran, wenn er vor den chromblitzenden Automobilen steht. Dabei ist man auch in den traditionellen westeuropäischen Automobilkonzernen von aufsehenerregenden Neuschöpfungen abgekommen. Die steigenden Lebenshaltungskosten der Werktätigen und die Kraftstoffverknappung in den meisten kapitalistischen Ländern (auf Grund der offenen Parteinahme für den Aggressor Israel und

der daraus resultierenden Reaktion der arabischen Erdöllieferanten) lassen sowieso die hubraumstärkeren Kraftfahrzeuge in den Hintergrund treten. In diesem Zusammenhang ist es nicht verwunderlich, daß sich der Trend zum Verzicht auf überzüchtete technische Ausstattung, die bei den verstopften Straßen in Westeuropa kaum genutzt werden kann, sowie auf Chrom und Styling bei den meisten Automobilkonzernen bemerkbar macht. Die bestehenden Modellprogramme werden erweitert und auf langjährige Produktionsdauer ausgerichtet.

So hat Fiat z. B. sein 128er Modell auf insgesamt 9 Varianten ausgedehnt und versucht mit Hilfe dieser Vielfalt, die innerhalb der gesamten Fiat-Pkw-Produktion ein Programm für sich darstellt, breite Käuferschichten anzulocken. Neu ist in der 128er Kategorie der sportliche Zweisitzer X1/9, der mit einer Karosserie versehen ist, die von dem Karosserie-Maßschneller Bertone entworfen wurde. Der X1/9 besitzt einen querliegenden Mittelmotor mit 1290-cm³-Hubraum, die Leistung beträgt 75 PS. Er hat Einzelradaufhängung und Schraubenfedern, alle vier Räder sind mit Scheibenbremsen ausgerüstet.

Auch in dem zum VW-Konzern gehörenden Audi/NSU-Unternehmen wurden die einzelnen Typen komplettiert. Zu den drei Audi-80-Varianten ist der Audi 80 GT hinzugekommen. Er ist





18 Der kleine Honda Civic wurde als besonders umweltfreundlicher Pkw vorgestellt. Den Motor zeichnet ein verbessertes Verbrennungssystem aus, er würde damit unter den Anforderungen der verschärften Abgasbestimmungen in Japan bleiben (1170 cm³; 54 PS bei 5000 U/min; 145 km/h).

19 Prototyp eines gemeinsam von den japanischen Automobilkonzernen Toyota und Nissan sowie vom Ministerium für Industrie- und Handel und dem Automobil-Forschungsinstitut kreierten „Sicherheitsautos“.

Fotos: K. Böhmert (7), ADN/ZB (3), Werkfotos, Zeichnung aus „automobil“

mit einem wassergekühlten Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor ausgerüstet. Der Hubraum beträgt 1588 cm³, die Leistung 100 PS bei 6000 U/min. Die Grundvariante Audi 80 wurde in einigen westeuropäischen Ländern zum Auto des Jahres gewählt.

Neu ist auch der VW-Passat, der in den beiden Hubraumvarianten 1300 cm³ und 1500 cm³ pro-

duziert wird. Er hat ein Frontantriebs-Fahrwerk und ist mit Scheibenbremsen vorn und Trommelbremsen hinten ausgerüstet.

Sicherheit als Werbemittel

Die „Sicherheit“ muß immer wieder als Werbemittel erhalten. Das ist bei den meisten kapitalistischen Automobilkonzernen der Fall. Volvo macht da keine Ausnahme. So wurde kürzlich mit großem Aufwand ein neues Forschungszentrum übergeben. Das VTC (Volvo Technical Centre) soll dazu beitragen, allen Volvo-Produkten auch für die Zukunft einen hohen Absatz zu sichern und damit eine hohe Profitrate zu gewährleisten. Immerhin exportiert der schwedische Konzern 50 Prozent seiner Erzeugnisse, und da die Sicherheitsbestimmungen und Abgasvorschriften – besonders in den USA – immer mehr verschärft werden, muß für den notwendigen Werberummel gesorgt werden. So lautet die neueste Meldung, daß alle neuen

Modelle mit einer kräftigeren Stoßstange versehen wurden, die einen Aufprall bis zu 5 km/h abfängt, ohne beschädigt zu werden.

In Japan beschäftigen sich die großen Automobilkonzerne vor allem mit der Reduzierung der giftigen Autoabgase. Der zur Leipziger Herbstmesse vorgestellte Honda Civic könnte in dieser Richtung einen ersten Schritt darstellen. Der Pkw wird in bezug auf seine Abgase als besonders umweltfreundlich bezeichnet. Er soll mit einem Motor ausgerüstet sein, der einen Teil der giftigen Abgase filtert und selbst verbrennt. Mit diesem einen Pkw-Modell lassen sich die oft smogähnlichen Umweltbedingungen in Japan selbstverständlich nicht verbessern.

Aussichten für den DDR-Automobilbau

Die Pkw-Typen Trabant und Wartburg werden auch in absehbarer Zeit weiter hergestellt. Für die Zwickauer und die Eisenacher Automobilbauer kommt es in den nächsten Jahren darauf an, die Gebrauchseigenschaften beider Fahrzeuge zu verbessern und die Stückzahlen kontinuierlich zu erhöhen. Aufwendige Karosserieveränderungen dürften dabei kaum im Vordergrund stehen. Vielmehr geht es um die Verbesserung der Zuverlässigkeit, Sicherheit, Servicefreundlichkeit und Qualität. Beim Trabant stehen beispielsweise solche Probleme wie Reduzierung des relativ hohen Kraftstoffverbrauchs und der großen Geräuschkulisse sowie Erhöhung der Motorleistung. **Peter Krämer**

Literatur

- [1] Wallraff, H. G.: Wir brauchen Dich, Aufbau Verlag, Berlin und Weimar 1967, S. 7;
- [2] ebenda: S. 9;
- [3] Kahn, S.: Abschied vom Fließband, in Weltbühne vom 17. Juli 1973, S. 923;
- Hruska, J.: Wolga-Universal, in automobil, Prag (1973), Heft 5, S. 14 und 15.



Alle 45 Sekunden wird in der BRD eine Wohnung bezugsfertig, aber es fehlen noch immer eine Million Wohnungen. Nach Angaben des Bonner Wohnungsbauministeriums kommt jährlich ein Neubedarf von mindestens 350 000 Wohnungen hinzu. Zwei von drei Bundesbürgern leben heute in unzureichenden Wohnungen. Für Dreizimmer-Altbawohnungen sind zwischen 300,— DM und 500,— DM Monatsmiete zu zahlen. In Großstädten langt selbst das kaum mehr.

Das Wohnen ist für zahlreiche Familien zum Luxus geworden. Monatlich flattern Tausende Mieterhöhungsforderungen und Wohnungskündigungen in die Briefkästen zwischen München und Hamburg. Das große Geschäft mit der Angst der Mieter ist angelaufen. „Jugend und Technik“ untersucht in drei Folgen Ursachen und Hintergründe.

Der große WUCHER

Das Geschäft
mit den
Altbau-
wohnungen
in der BRD

Aus der Mangelware Wohnung wird herausgeholt, was herauszuholen ist. Hausbesitzer schröpfen ihre Mieter, wo sie nur immer können.

Helmut Schlich, Direktor des Deutschen Mieterbundes: „90 Prozent aller Mietpreiserhöhungen, die seit Einführung des neuen Mietrechtes Ende 1971 ausgesprochen wurden, sind überhöht. Die Leute zahlen jährlich schätzungsweise zwei bis drei Milliarden Mark zuviel.“

Die Geldschneiderei hat kein Ende. Inzwischen ist es nicht ungewöhnlich, daß Hausbesitzer Einblick in die Gehaltsstreifen von Wohnungssuchenden verlangen, um sich ihre Mieter nach der Belastbarkeit bei künftigen Mieterhöhungen auszusuchen. Die großen Hausbesitzer haben schon seit Jahren das Geschäft mit den Mietern perfektioniert. Eigene Computerzentralen berechnen immer neue Wuchermieten, eigene Rechtsabteilungen verklauseln die Mieterhöhungen und geben dem Wucher gesetzlichen Geleitschutz. Wie sehen die Leute aus, die mit der Angst ihrer Mieter Millionen machen?

Im April 1973 schreibt eine großbürgerliche Illustrierte: „Zehntausende von Wohnungsmietern in der Bundesrepublik führten seit Jahren einen Mann, den sie nie zu sehen bekommen haben.“

Das ist er:



Günter Kaußen, 45 Jahre alt, schlank, 1,80 m groß, Stirlinglatze, rötliches Haar. Von den Mietern seiner 50 000 Altbauwohnungen treibt er immer höhere Mieten ein und verdient Millionen an der Wohnungsmisere.

Und das ist



Axel César Springer, berühmter Verleger einer Vielzahl verlegener Zeitungen und Illustrierten mit Millionenauflagen. Erfinder des freundlichen Slogans „Seid nett zueinander“. Aus den Mietern seiner Slumwohnungen in Hamburg preßt er Hunderttausende.

Vom bescheidenen Anfang

Als einmal ein amerikanischer Millionär von einem Reporter gefragt wurde, wie man Millionär wird, antwortete er bescheiden: „Ich begann als Tellerwäscher, war sparsam und fleißig und auch ein wenig tüchtig.“ Der Kapitalismus hat seine Märchen.

Der Aufstieg des Günter Kaußen vom Steuerrechtler zum Millionär ist kein Märchen, auch wenn eine alte Erbtante bei der Geschichte eine Rolle spielt. Sie hinterläßt 1960 ihrem Neffen ein Zweifamilienhaus in Bad Godesberg, dem Bonner Diplomatenviertel.

Die Wohnungen seines Erbhauses läßt Kaußen in Appartements

umbauen und vermietet sie an ausländische Diplomaten, die ihm die Jahresmiete im voraus auf den Tisch packen. Das Geld langt für den Kauf einer kleinen Villa in Köln. Auf beide Häuser nimmt er bis zur Grenze des Möglichen Kredit. Mit dem geborgten Geld erwirbt er drei Uraltwohnhäuser. Der studierte Diplomkaufmann und ehemalige Dozent der Kölner Bankakademie, der gelernt und gelehrt hat, wie man rücksichtslos Profit macht, setzt als erstes derart hohe Mieten fest, daß sie von den bisherigen Mietern nicht bezahlt werden können. Daraufhin kündigt er ihnen und vermietet an ausländische Arbeiter, die jetzt für ein Zimmer mehr zahlen müssen, als ihr Vormieter für eine ganze Wohnung. Kaußens Tante ist nach kein Jahr unter der Erde, als er aus dem erbten einem Haus bereits fünf gemacht hat.

„Die sogenannte Wohnungsnot, die heutzutage in der Presse eine so große Rolle spielt, besteht nicht darin, daß die Arbeiterklasse überhaupt in schlechten, überfüllten, ungesunden Wohnungen lebt. Diese Wohnungsnot ist nicht etwas der Gegenwart eigentümliches; sie ist nicht einmal eins der Leiden, die dem modernen Proletariat, gegenüber allen frühern unterdrückten Klassen, eigentümlich sind; im Gegenteil, sie hat alle unterdrückten Klassen aller Zeiten ziemlich gleichmäßig betroffen. Um dieser Wohnungsnot ein Ende zu machen, gibt es nur ein Mittel: die Ausbeutung und Unterdrückung der arbeitenden Klasse durch die herrschende Klasse überhaupt zu beseitigen“, schrieb Friedrich Engels vor hundert Jahren.¹⁾

¹⁾ Friedrich Engels: „Zur Wohnungsfrage“, in: Marx/Engels, Werke, Dietz-Verlag 1971, Bd. 18, S. 213

Seid nett zueinander

Wie der Chef des Hauses Springer seinen Wahlspruch selbst versteht, erleben die Mieter im Elendsviertel der Hamburger Altstadt, Alter Steinweg, Wexstraße und Brüderstraße am eigenen Leib. In der Zeit von 1963 bis 1971 erwirbt Springer hier für 12 Mill. DM 32 Häuser mit 280 Wohnungen.

Über die Wohnungen berichtet ein bundesrepublikanisches Nachrichtenmagazin: „In den Hauseingängen liegt Dreck, durch Farb- und Putzreste graut das Mauerwerk. Die steilen Treppen sind ausgetreten und schadhaft. Nägel ragen aus den Stufen, die Geländer wackeln gefährlich, sind teilweise unbrauchbar. Die Wohnungen in den kompakt verdichteten Blöcken mit Vor-, Hinter- und Nebenhäusern haben weder Luft noch Licht. Durch Fenster, die sich vielfach nicht mehr öffnen lassen, weil das Holz verrottet ist, geht der Blick auf grauschwarze Wände, die vor den Fensterlöchern aufragen. Schwieliges Oberlicht schafft so etwas wie unheiliges Halbdunkel, in vielen Wohnungen brennt die Lampe auch am hellen Tag.“

Die Hausbesitzer, die ihre Altbauten an Springer verkaufen, sind allesamt davon überzeugt, das Geschäft mit den Mieten von

A bis Z zu beherrschen. Sie verkaufen in der Gewißheit, daß von den Mieteinnahmen der Slumhäuser nach Abzug der Kosten für die nun wirklich unaufschiebbaren Reparaturen kaum ein paar Mark übrig bleiben werden. Doch sie täuschen sich.

Springer denkt gar nicht daran, irgendwelche Reparaturen vorzunehmen; die Elendsquartiere in der Hamburger Altstadt verrotten weiter. Mieterproteste werden von seinem Grundstücksverwalter Arnold Hertz rücksichtslos abgewimmelt.

Ein Rentner, der sich längst damit abgefunden hat, seinen Lebensabend im Springerslum zu verbringen, sagt: „Wenn der Wind schief steht, schlägt das Feuer aus dem Ofen.“ Ein Mieter aus dem Parterre, dessen Abort im Keller liegt, berichtet: „Wenn ich auf dem Topt sitze, gucken die Ratten solange weg.“ Doch Springer bringt es fertig, aus den Mietern in einem Jahr (1972) 660 000 DM herauszupressen.

Kaufen steigt groß ein

Kaufen besitzt 1961 gerade fünf Häuser. Wie aber wird er in nur zehn Jahren zum Althauskönig, zum größten Altbauwohnungsbesitzer der Bundesrepublik?

Kaufen macht weiter wie er begonnen hat, kauft Altbauwohnungen, erhöht die Mieten, be-

leiht die Häuser sehr hoch bei den Banken, kauft davon wieder Altbauten, erhöht die Mieten, beleiht die Häuser sehr hoch bei den Banken... und so weiter. Mit diesem ebenso einfachen wie verbrecherisch-genialen System hat er bereits 1962 soviel Kapital zusammengeschachtelt, daß er auf einem Schlage in Westberlin 4000 Altbauwohnungen erwerben kann.

Als sich 1967 im Ruhrgebiet die Steinkohlenkrise ausbreitet, eine Zeche nach der anderen schließt und die noch einmal davongekommenen in die „Ruhrkohlen AG“ übernommen werden, verkaufen die Grubenherren ihre Zechenwohnungen. Kaufen erstet damals von der Zeche „Monopol“ in Kamen 1077 Wohnungen.

Im gleichen Jahr legt Krupp seine Steinkohlengruben „Amalie“ und „Helene“ still. 3881 Bergarbeiterwohnungen gehen für 35 Mill. DM in Kaufens Besitz über. Ein halbes Jahr später erhalten Kumpel, Bergbaupensionäre und Bergarbeiterwitwen der ehemaligen „Kruppschen Schächte“ computergeschriebene Briefe aus der Kaufenschen Rechenzentrale, die pauschale Mieterhöhungen bis zu 100 Prozent ankündigen. Die

Stadt Kamen: weißbrenndet die Zechensiedlung „Monopol“, die sich Kaufen angeeignet





Häuser sind meist baufällig, Bergschäden haben breite Risse im Mauerwerk hinterlassen.

Der Berginvalide Fritz Eibe, der seit 40 Jahren in Altenessen lebt, erzählt: „Vor dem Kriege sollte die Siedlung abgerissen werden und in der Nähe eine neue Siedlung entstehen.“ Das Haus, in dem er wohnt, hat sich an einer Seite gesenkt. Das 3,60 m

lange Wohnzimmer hat ein Gefälle von 30 cm. Krupp hatte die Miete für das baufällige Haus 1960 von 50 DM auf 98,50 DM heraufgesetzt, Kaußen verlangt jetzt 143,50 DM.

Doch Kaußen läßt es nicht bei pauschalen Mieterhöhungen bewenden. In seinem modernen fünfgeschossigen Bürohaus in Köln sind zweihundert Ange-

stellte fieberhaft damit beschäftigt, mit Drohungen, Nötigungen und Betrug aus den alten Häusern herauszuschlagen, was nur herauszuschlagen ist. Dabei wird auch der Einfall geboren, jedes Zechenhaus fotografieren zu lassen. Für Häuser, die mit Grünstreifen umgeben sind, berechnet Kaußen fortan einen Mietzuschlag von 5 DM bis 10 DM monatlich für „Gartennutzung“. Wer in Reihenhäusern einen eigenen Eingang zu seiner Wohnung besitzt, muß für „Wohnen wie im Einfamilienhaus“ jeden Monat zwischen 10 DM und 50 DM auf die Miete drauflegen.

Die meisten Mieter geben aus Angst, obdachlos zu werden, auch den drastischen Mieterhöhungen nach. Die Bewohner der Bergarbeitersiedlung „Monopol“ erhalten kurz vor Weihnachten 1972 die Wohnungskündigungen ins Haus. Auf den Computerbriefen ist lakonisch vermerkt, daß diese Kündigung bei der Bereitschaft, die höhere Miete zu zahlen, selbstverständlich aufgehoben sei.

Wer die geforderten Wuchermieten nicht zahlt, dem droht Kaußen mit dem Gericht. Doch vorher gerät der aufsässige Mieter in die Mühle der Kaußenschen Rechtsabteilung, die ihn brutal unter Druck setzt. Monat für Monat kommen Mahnungen mit immer höheren Mietsforderungen, zuzüglich Mahngebühren, zuzüglich Gebühren für zu erwartende Gerichtskosten. Angst soll erzeugt werden, Angst vor der immer höher wachsenden Schuldenlast, Angst vor der Exmittierung. Schlägt dieser Terror wider Erwarten nicht an, klagt Kaußen.

Am Amtsgericht Kamen läßt Kaußen 60 Mieter vor den Richter stellen. Richter Hans Kossmann lehnt die meisten der Klagen ab. Kaußen geht in die nächste Instanz. Dort werden 25 Wohnungsräumungen verfügt.

Kommt der Althauskönig auf die Anklagebank?

Recherchen des Deutschen Mieterbundes ergaben: Kaum hat

Kaußen eine Wohnung gekauft, erhöht er die Miete bis zu 200 Prozent.

Eine Sonderkommission des Landeskriminalamtes in Düsseldorf wird auf Kaußen angesetzt. Der Abschlußbericht der Kriminalbeamten umfaßt 360 Seiten. Staatsanwalt Hanns Heinz Schaefer will Kaußen, Aktenzeichen 110 (55) JS 149/69, auf die Anklagebank bringen. „Um Mietwucher geht es nicht“, erklärt der

eidigte Architekten, die seine Altbauten um 200 Prozent überbewerten. Ein Grundstück beispielsweise, das 100 000 DM wert ist und für diesen Preis von Kaußen gekauft wird, taxieren die Architekten mit 300 000 DM und Kaußen erhält von den Banken daraufhin einen Kredit von 200 000 DM. Mit diesem Schwindel verschafft er sich bei mehr als 100 Sparkassen und Banken Kre-

Erna Renner



der schnellen Aufklärung des Falles. Sie zittern um ihr Geld. Denn die beliebten Altbauten sind höchstens die Hälfte der Kreditsumme von 250 Mill. DM wert. Solange Kaußen Zinsen und Tilgungsraten pünktlich zahlt, halten die Geldinstitute still. Müßte Kaußen die Pleite anmelden und sein Besitz käme unter den Hammer, wären aus der Konkursmasse vielleicht 30 Mill. DM her auszuholen.

So sind die Banken mit von der Partie, wenn Kaußen die Not seiner Mieter zu Geld macht. Sie sind dabei, wenn er der an den Rollstuhl gefesselten gelähmten 65jährigen Erna Renner zum wiederholten Mal die Miete erhöht und sie verklagt, als sie nicht zahlen kann. Zwar verwirft das Gericht die Klage, aber Kaußen steckt nicht auf. Er will in der nächsten Instanz die Räumung durchsetzen.

Kaußen, dessen Vermögen auf 100 Mill. DM geschätzt wird, kassiert weiter. Der Althauskönig steigert seine Mieten unaufhörlich.

Auch Springer kassiert weiter seine Mieten aus den Hamburger Slums. Derweilen des Zeitungskönigs Blätter ihr „Seid nett zueinander“ weiter in die Welt schreien.

Das Geschäft mit der Angst der Mieter läuft weiter.

Jo Katborg

Fotos: JW/Archiv

Lesen Sie im nächsten Heft: Die Spekulanten und das unehrenhafte Gewerbe

Kölner Staatsanwalt. Worum dann? Der Kölner Staatsanwalt weiter: „Es geht bei Kaußen um Betrug und andere Delikte“.

Kaußen hat seine Häuser bei den Banken hoch beliehen, zu hoch. Üblich ist, daß Grundstücke bis zu zwei Drittel ihres Wertes von den Geldinstituten beliehen werden. Das nutzt Kaußen aus. Er besticht zwei ver-

dite in Höhe von insgesamt 250 Mill. DM. Die beiden Architekten, die neben dem Althauskönig auch andere Geschäftsfreunde bedienen, werden 1969 bei einem Gutachten für einen ihrer Kunden des Meineids überführt.

Seither ermittelt das Sonderdezernat der Düsseldorfer Kriminalpolizei. Doch vor allem die Banken haben kein Interesse an



Eins, zwei, drei, viele Stränge sinken langsam in den Schacht. Der Gießvorgang läuft. Wie immer fließt die Schmelze aus der Stopfenpfanne in die vorgewärmte kleinere Pfanne. Durch eine Düse dringt das flüssige Metall in die Gießform (Kokille) ein (Abb. 1).

Sie besteht aus einem beidseitig offenen Kupferrohr von etwa 600 mm Länge, das mit einem von Wasser durchflossenen Kühlmantel umgeben ist. Die starke Wasserkühlung (Durchfluß 2 m³/min) sorgt für den enormen Wärmeentzug von 10 000 kcal/m² h ... 150 000 kcal/m² h. Das Metall erstarrt. Gleichsam wie kleine Eisschollen im Wasser bilden sich Kristalle, die rasch wachsen und erstarren. Unter der Kokille ist ein absenk-

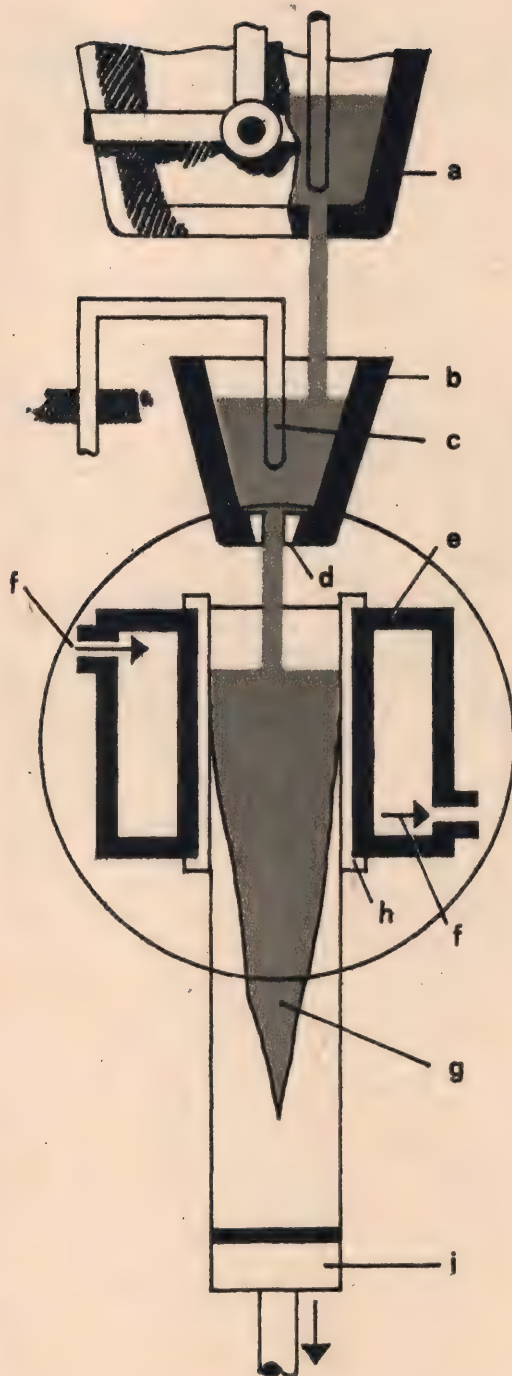


barer Stempel (auch Blindstrang genannt) angeordnet. Das Schmelzgut fällt auf den Stempel, der nur so schnell absinkt, wie sich eine genügend feste Kruste an den Randzonen des frisch gegossenen Stranges gebildet hat. Damit sich der Strang besser von der Kokillenwand löst, bewegt sich die Kokille in der Richtung des Stranges auf- und abwärts. Sie schwingt mit Gießgeschwindigkeit nach unten und mit dreifacher Geschwindigkeit nach oben. Dadurch wird zugleich die Kühlung gefördert und an den Randzonen des Stranges wächst die Kruste schneller. Geringe Mengen Schmiermittel an der Kokillenwand sollen verhindern, daß sich Metallteilchen festsetzen können. Doch statt

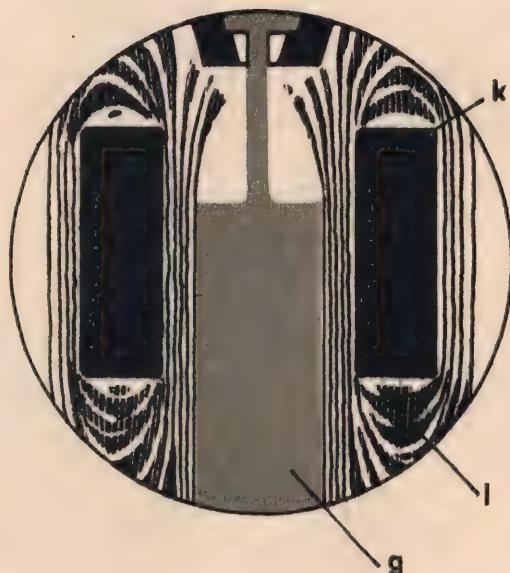
der matten glatten Weißfärbung des Stranges sieht man eine knotige Oberfläche. Die Haut des erstarrenden Metalls reibt trotzdem an der Kokillenwand. So ein Strang kann nicht sofort weiterverarbeitet werden, wenn man Ausschuß vermeiden will. Nach dem Gießen muß die Randzone abgetragen und der Strang mit Schruppmaschinen mechanisch bearbeitet werden. Bei 50 mm Strangdurchmesser kann die zu entfernende Schicht 5 Prozent betragen. Muß man sich mit dieser Unzulänglichkeit abfinden? Der Strang formt sich in der Kokille. Die Reibung an ihren Wänden kann man nicht vermeiden, es sei denn, es gelingt, eine berührungsfreie Kokille zu schaffen.

Mit diesem Gedanken schlugen sich Ingenieure des Kuibyschewer Hüttenwerkes herum. Sie wollten nicht absurd. Es ging eigentlich Dosierkonstruktionen zum Gießen von Aluminiumlegierungen nutzen. Die Kühlkokillenwände durch Magnetkräfte zu ersetzen, schien den Neuerern durchaus nicht absurd. Es ging eigentlich auch gar nicht um die Wände selbst, sondern darum, eine unsichtbare Schicht zwischen ihnen und dem Strang zu schaffen. Eine Schicht, die keine Spuren auf der Strangoberfläche hinterläßt, wenn sich die Strang-





- a Stopfenpfanne
- b Zwischenpfanne (Vertellerrinne)
- c Regulierstopfen
- d Düse
- e Stranggußkokille
- f Kühlwasser
- g flüssiges Metall
- h Chromschicht
- i Absenktisch (Stempel)
- k Magnet
- l Magnetfeld



form bildet. Und es gelang ihnen.
 Das Wirkprinzip der entwickelten Anlage ist folgendes:
 Die im flüssigen Metall induzierten Wirbelströme stehen mit dem Magnetfeld des Induktors in Wechselbeziehung. Bringt man nun den Induktor im Bereich der Kristallisation unter, so entstehen Kräfte, die senkrecht zur Oberfläche des sich formenden Blockes gerichtet sind. Die Kräfte halten das Metall von allen Seiten zusammen, verhindern so das Auseinanderfließen und formen den Strang. Man experimentierte mit ringförmigen und rechteckigen Induktoren und mit unterschiedlich starken Magnetfeldern. Es zeigte sich beispielsweise, daß die Stromfrequenz mit zunehmendem



Strangquerschnitt verringert werden muß.

Nicht üblich

Vor Gießbeginn wird in den Blindstrang ein Induktor eingeführt. Zwischen dem Blindstrang und dem Induktor ist ein Führungskonus angeordnet, durch den Kühlwasser fließt. Aus der Verteilerpfanne fällt auf den noch feststehenden Blindstrang der noch flüssige Metallstrahl. Das elektromagnetische Feld gibt in diesem Augenblick dem schmelzflüssigen Metall die Form, die dem Induktor entspricht. Sobald die glühende Flüssigkeitssäule eine bestimmte Höhe erreicht hat, bewegt sich der Blindstrang mit gleichmäßiger Geschwindigkeit nach unten. Dort wird der Blindstrang mit Kühlwasser umspült und die Schmelze erstarrt.

Je tiefer der Blindstrang sinkt, um so mehr Wasser gelangt an die erstarrende Strangoberfläche. Dadurch kristallisiert der Strang durchgehend.

Der obere Teil des Stranges jedoch, der durch das Magnetfeld geformt wird, bleibt die ganze Zeit flüssig. Diese obere flüssige Zone ist bei jedem beliebigen Gießverfahren am wichtigsten. Davon, wie die obere Zone ausgebildet wird, hängt die Qualität des künftigen Stranges ab.

Beim Gießen im Magnetfeld ist es etwa so, als läge die flüssige Zone in einem zylindrischen Becher, dessen Wände aus einer erstarrenden Haut bestehen. Die Wirbelströme, die vom Induk-

tor im Häutchen und gleichzeitig in der Oberflächenschicht der flüssigen Zone erregt werden, sind gleichgerichtet. Daher herrschen zwischen ihnen beachtliche Anziehungskräfte, die es dem flüssigen Metall nicht ermöglichen, mit dem erstarrenden Häutchen in Berührung zu kommen.

Nur einen Lalen könnte die glatte glänzende Oberfläche des im elektromagnetischen Kristallsator gegossenen Stranges nicht in Erstaunen versetzen. Auf den Metallurgen wirkt dieses Bild in der Tat erstaunlich.

Die innere Struktur des Blockes ist über den gesamten Querschnitt feinkörnig. Sie läßt keine der Unvollkommenheiten erkennen, wie sie beim üblichen Kühlkokillenguß dadurch auftreten können, weil, während das Metall schwindet und erstarrt, eine Luftspalte entsteht. Dadurch, daß über dem erstarrenden Teil des Stranges ständig schmelzflüssiges Metall vorhanden ist, können keine Unebenheiten entstehen. Da der mechanische Kontakt mit den Kühlwänden fehlt, sind weder Risse noch Kratzer möglich.

Nun verläßt der Strangblock mit glatter Oberfläche die Gießhalle (Abb. 2). Er braucht weder gehobelt noch abgedreht zu werden. Damit entfällt einer der aufwendigsten technologischen Arbeitsgänge. Das zählt zu den wichtigsten Vorzügen des elektromagnetischen Gießens. So gestattet die elektromagnetische Kühlkokille, die Gießgeschwindigkeit und folglich auch die Lei-

stung der Gießerei um 20 bis 25 Prozent zu steigern. Die erhöhte Gießgeschwindigkeit beeinflusst die Qualität sogar günstig, denn sie bewirkt eine gleichmäßige Ausbildung der Makrostruktur über den gesamten Querschnitt des Blockes.

Wird der Strang schneller nach unten abgezogen, so vermögen die Gießstrahlen nicht das flüssige Metall zu durchwirbeln und die Gefügeausbildung verbessert sich.

Außerdem verringert die „Magnetschmierung“ den Wärmeübergang vom Flüssigmetall zu den Kokillenwänden. Der Bedarf an Kühlwasser fällt. Die herkömmliche Schmierung erübrigt sich selbstverständlich vollkommen. Als Ergebnis sinken die Betriebskosten und die Arbeitsbedingungen verbessern sich.

W. Pawlow

Foto: ADN-ZB/TASS



TIPS FÜR MOTORI- SIERTE

**Bemerkungen
zur
Verkehrssicherheit:
Winterpause
für
Zweiradfahrzeuge?**

Wir schreiben den Monat Januar.

Jede Jahreszeit hat ihre Besonderheiten. Jetzt sind es Schnee und Eis, im Sommer Hitze und erhöhte Verkehrskonzentration, die besondere Anforderungen an alle Verkehrsteilnehmer stellen.

Das Unfallgeschehen auf unseren Straßen ist alarmierend. Immer wieder sind es Leichtsinns, falsches Einschätzen der Verkehrssituation und Rücksichtslosigkeit, die zu Unfällen und großem Leid für die Betroffenen führen. Durch Hinweise und Tips zu bestimmten Schwerpunkten will auch „Jugend und Technik“ zu einer höheren Verkehrssicherheit auf unseren Straßen beitragen. In der ersten Folge werden die motorisierten Zweiradfahrer angesprochen, die ja bekanntlich in der kalten Jahreszeit besonders aufpassen müssen.

Müssen Motorräder und Kleinkrafträder den Winter unbedingt verschlafen, unter Sprühöl und Staubplane auf die ersten Frühlingslüfte warten? Tatsächlich geht die Beteiligung von motorisierten Zweiradfahrern am Straßenverkehr mit dem ersten Schneefall oder Frost erheblich zurück. Und das ist sehr vernünftig, denn der Winter weist verschiedene Wettervarianten auf, die sich ohne besondere Ankündigung einstellen und im

Laufe einer einzigen Fahrt mehrfach wechseln können.

Was ein normaler Autofahrer durch Langsamfahren noch meistern kann, wie etwa feuchte Schneeglätte, Glatteis, tiefen Matsch oder vereiste Kurven, stellt selbst Zweirad-Meister vor kaum lösbare Aufgaben.

Trotzdem fahren viele fast den ganzen Winter durch mit ihrer Maschine täglich zur Arbeit, und sei es zu einer Eisenbahnstation oder einem Busbahnhof. Sie kennen ihre Strecke genau und wissen auch, daß sie unterwegs nur wenigen Kraftfahrzeugen begegnen. Gelegentlich rutscht ihnen die Maschine weg, schlittern sie quer durch den Matsch oder brauchen mehrere Anläufe, um mit schlingerndem Hinterrad auf einer griffigen Seitenspur die Steigung zu bewältigen.

Ihr Haupttrumpf: Platz auf der Straße, freie Bahn und prinzipiell nur mäßiges Tempo.

Diese Fahrer würden unter schwierigen winterlichen Fahrbedingungen im dichten Kolonnenverkehr der Städte, im schnellen Fernverkehr auf Autobahnen und Fernverkehrsstraßen scheitern.

Das Verkehrsrisiko wächst für den Zweiradfahrer auf stark befahrenen Winterstraßen mit jedem Witterungsumschwung so enorm, daß es wirklich vernünftig ist, die Maschine prinzipiell stehen zu



lassen, sie einzumotten, mit Korrosionsschutzöl im Zylinder und ausgebauter Batterie pausieren zu lassen.

Allerdings gab es bei uns in den letzten Jahren im Winter wochenlang, zumindest am Tage, weite Strecken mit annähernd normalen Fahrbahnbedingungen, besonders im Flachland. Zu solchen Zelten mit Plustemperaturen, völlig schnee- und eisfreier Fahrbahn, allenfalls etwas Feuchtigkeit durch das Sprühen von $MgCl_2$ -Lösung, ist das Motorradfahren nicht schwieriger oder bedenklicher als im Frühling. Woran muß man aber auch unter solchen Bedingungen denken:

1. Die Fahrbahnverhältnisse können sich im Laufe der Fahrstrecke durch Pflasterwechsel, im Bereich von Brücken und Unterführungen, auf Kuppen, in Senken und Kurven unversehens ändern.

2. Während der Dunkelheit muß der Zweiradfahrer besonders vorsichtig sein, weil er bei Scheinwerferlicht die Fahrbahnverhältnisse nicht eindeutig einschätzen kann. Außerdem sinken dann die Temperaturen häufig in den Bereich um $0^\circ C$, wo alle Straßen glattelsverdächtig werden.

3. Vor Fernfahrten ist auch unter günstigen Bedingungen zu warnen, weil über längere Zeit und weite Strecken nur selten sichere Wetterprognosen gegeben werden können.

4. Nie unter Zeitdruck fahren und immer in Rechnung stellen, daß die Rückfahrt eventuell mit einem öffentlichen Verkehrsmittel angetreten werden muß. Immer wieder kann man beobachten, daß Zweiradfahrer am ersten Schneetag, wenn morgens die Straßen noch trocken sind, aber zum Feierabend die Flocken wirbeln, die Rückfahrt (noch dazu im Hauptverkehrsverkehr) vermissen am Lenker zu bewältigen suchen. Nicht wenige sind es, die das schon schwer bereut haben. Was macht es schon aus, die Maschine im Betrieb stehen zu lassen oder erst geraume Zeit später abzufahren, wenn die ersten Räumfahrzeuge unterwegs waren

und die Verkehrsspitzen deutlich abgeflaut sind.

Nur selten trifft man Zweiradfahrer in wirklich empfehlenswerter Wintermontur. Das liegt weniger an den Fahrern als an der Textilindustrie, die uns noch immer das Systemangebot von der gefütterten Kombination über die wasserdichten Fellstiefel bis hin zum klassischen Fahrermantel schuldig ist.

Seit Jahren werden Neuentwicklungen angekündigt, aber sie sind bis heute nicht in den Handel gelangt.

Wer unter den Helm noch eine Wollmütze ziehen kann, der hat den falschen Helm gekauft und braucht ihn eine Nummer kleiner. Dagegen macht sich ein gestrickter Gesichtsschutz, der nur die Augen, die Nase und den Mund ein wenig freiläßt, auch unter dem Helm sehr gut.

Der Schal sollte viel länger als sonst üblich und nicht so dick gestrickt sein. Lieber einmal mehr um den Hals wickeln und die Enden zusätzlich als Brustwärmer unter der Jacke kreuzen.

An den Händen natürlich nur Stulpenhandschuhe, wobei die am besten sind, die den Daumen und den Zeigefinger beweglich lassen. In diese Handschuhe sollten noch ein paar wollene Fingerhandschuhe mit hineinpassen.

Lieber mehrere dünne Pullover unter die gefütterte, garantiert winddichte Jacke ziehen, als einen dicken, denn man kann auch im Winter auf dem Motorrad schwitzen und sich mit Kondenswasser auf der Motorradbrille die Sicht verschlechtern. Die Jacke muß mindestens Joppenlänge haben, wobei ein Gürtel noch zusätzlich vor eindringender Zugluft schützt.

Die Knie müssen bei Winterfahrten besonders vor Kälte geschützt werden, sie sollten deshalb durch ein extra Kniefutter in der Hose noch zusätzlich warm gehalten werden.

Gummistiefel sind im Winter gewiß nicht ideal, aber eine reichliche Größe mit Filzeinlegesohlen,

wollenen Socken bis weit über die Knöchel oder sogar knielang sind viel besser als etwa Skistiefel. Je leistungsstärker das Zweiradfahrzeug ist, desto eher kommen Fehler der Fahrtechnik auf glatten Straßen vor. Der Motor soll nämlich in allen Gängen nur sanft ziehen, ohne Ruck. Er muß sein flottes Temperament verleugnen, nur gemächlich beschleunigen.

Die Höchstleistung, das maximale Drehmoment, die starke Beschleunigungsfähigkeit — auf glatten Fahrbahnen sind sie nicht gefragt.

Also: Behutsam beschleunigen, verzögern möglichst nur durch Gaswegnahme. Vorausschauend fahren, damit es möglichst selten erforderlich ist, plötzlich und heftig zu reagieren. Früh hochschalten, spät runter, also schaltfaul fahren, aber die Maschine auch nicht rucken lassen. Beim Bremsen fein dosierend beide Bremsen einsetzen.

Vieles kann man während der Winterfahrt für die eigene Sicherheit tun, wenn man sich z. B. seine Spur auf der Straße kritisch aussucht, griffige Abschnitte zum Bremsen und Beschleunigen benutzt, auf glatt erscheinenden Strecken nur geradeaus fährt, nicht wackelt und weder ein- noch auskuppelt.

Sozialfahrer können einem dabei einen dicken Strich durch die Rechnung machen. Womöglich wackeln sie im falschen Moment, und schon liegt die Maschine da. Das kann bei Glätte auch gut gehen, weil man auf Eis davonrutscht und in einem Schneewall sanft gebremst wird. Wenn die anderen Fahrzeuge nicht wären! Also, vor allem den Rücken freihalten, nachfolgende Autos vorbeilassen und Überholmanöver nur unter sicheren Bedingungen ausführen. Beinschilde von der Maschine lieber abbauen, sie gefährden die Unterschenkel, wenn doch einmal die Füße von den Rasten genommen werden, um etwas mitzuschlittern.

Lutz Rackow

Nachdem der Elektrotrabant über etwa 100 km Strecke auf seine Funktions- und Verkehrssicherheit überprüft worden war – selbstverständlich abseits vom Verkehrstrübel der Großstadt –, wurde er im Stadtverkehr Dresdens erfolgreich erprobt und von der Verkehrspolizei für den öffentlichen Straßenverkehr zugelassen.

Seitdem wird der Pkw fast täglich gefahren, überwiegend auf der Strecke Wohnung – Arbeitsstelle während der Zeit des Berufsverkehrs. Im Vergleich zur Straßenbahnbenutzung werden je nach Verkehrsdichte 50 bis 60 Prozent an Zeit für den Arbeitsweg eingespart (das liegt in unserem Fall aber mehr an der ungünstigen Straßenbahnverbindung).

TRABANT



ohne Auspuff (2)

Die Belastung der Gt-Batterie und des elektrischen Antriebes steigerten wir in zwei Stufen, um die enorm hohen und für uns ungewohnten Stromstärken sicher beherrschen zu können. Zunächst waren in der 3. Schaltstufe nur die Feldwicklungen der Motoren parallel geschaltet, die Anker der Motoren blieben in Reihe. Nach 2000 km wurden auch die Anker in der 3. Schaltstufe parallel geschaltet. Die Stromstärken und die maximale Geschwindigkeit des Pkw stiegen dadurch an. Die wichtigsten Kennwerte der zwei Belastungsstufen zeigt folgende Tabelle:

	Stufe 1	Stufe 2
max. Stromstärke	150 A	240 A
Durchschnittsstromstärke	60 A	100 A
maximale Geschwindigkeit	30 km/h	40 km/h
Reichweite auf ebener Straße	40 km	35 km
Beschleunigung auf max. Geschw	20 s	23 s

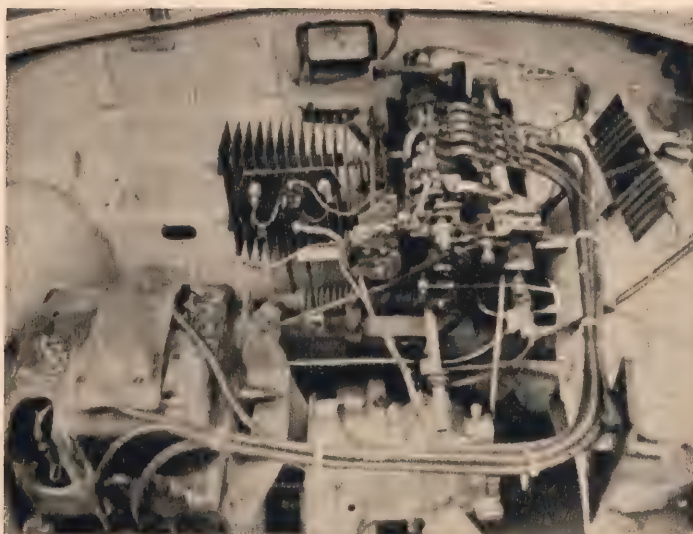
Für die Zeit des Berufsverkehrs mit großer Verkehrsdichte sind 40 km/h durchaus akzeptabel, um im Fahrzeugstrom „mitschwimmen“. Die Situation änderte sich aber mit der Eröffnung der neuen Nord-Süd-Verbindung über die Elbe in Dresden. 40 km/h Spitzengeschwindigkeit – die wie bei anderen Kraftfahrzeugen nicht in jeder Verkehrssituation und nicht sofort erzielt werden – entsprechen selbstverständlich nicht den Möglichkeiten dieses modernen Verkehrszuges. Um schneller fahren zu können,

wurde deshalb nach etwa 8000 km die Gt-Batterie gegen vier Starterbatterien (jeweils 12 V und 105 Ah) ausgetauscht. Die um vier Volt höhere Spannung des Batteriesatzes, die bessere Spannungsstabilität bei Stromentnahme und die um etwa 50 kg niedrigere Masse erhöhten die Geschwindigkeit auf max. 45 km/h . . . 47 km/h. Gegenüber der Gt-Batterie änderten sich die Stromstärken nur geringfügig, jedoch verringerte sich die Reichweite auf 25 km, wie das bei 105 Ah gegenüber 130 Ah Nennkapazität auch zu erwarten war. Die erzielte höhere Geschwindigkeit war uns sehr willkommen. Insbesondere beim Ampelstart war der Unterschied zum „Verbrennungsmotor“ nicht mehr so kraß wie mit der schweren Gt-Batterie. Doch auch die Starterbatterie

hat nicht nur Vorteile. Vor allem sinkt die Lebensdauer bei der hohen Dauerbeanspruchung. Deshalb rüsteten wir nach 13 000 km wieder auf Gt-Batterie um.

Da wir den Vorteil der größeren Lebensdauer der Gt-Batterie nicht mit niedriger Geschwindigkeit erkaufen wollten, haben wir es in letzter Zeit mit höheren Betriebsspannungen probiert. Die Fahrversuche dazu sind noch nicht abgeschlossen, verliefen aber bisher recht positiv. Zur Lebensdauer der verschiedenen Batterietypen läßt sich noch nichts Endgültiges aussagen, doch sind bestimmte

1 Der Motorraum des Fahrzeugs. Deutlich erkennbar ist die Schaltwalze mit den sechs Schaltfingern.



Unterschiede bereits deutlich zu erkennen. Als die Gt-Batterie nach 8000 km ausgetauscht wurde, schätzte der Hersteller anhand des allgemeinen Zustandes der Batterie ein, daß unter den gegebenen Bedingungen mindestens 20 000 km erreichbar waren.

Starterbatterien haben für den elektrischen Pkw-Antrieb die schon beschriebenen Vorzüge. Da sie aber für eine kurzzeitige, hohe Energieentnahme und nicht für eine sehr hohe Dauerbeanspruchung gebaut sind, ist ihre Lebensdauer, gemessen in Lade-Entladezyklen, wesentlich geringer als bei der Batterie mit positiven Gewebetaschenplatten (Zyklusverhältnis etwa 1 : 5).

Die verschiedenen Varianten der Batteriebestückung und die damit erreichbaren Geschwindigkeiten sind auch aus dem unteren Teil des Diagramms (Abb. 4) ersichtlich. Im oberen Diagrammteil sind die Ladekosten in Mark je 100 km für jeweils 1000 km Fahrstrecke eingezeichnet. Damit wenden wir uns den Kosten zu, die bei der Diskussion über die Vor- und Nachteile des Elektro-Pkw eine wichtige Rolle spielen. Wir können die Ladekosten so genau angeben, weil in der Ladestation ein Kilowattstundenzähler eingebaut ist. Neben dem absoluten und dem spezifischen Transportenergiebedarf kontrollieren wir mit dem Zähler auch den Ladezustand der Batterie, insbesondere bei Teilladungen. Die



Ladekosten beziehen sich auf einen Strompreis von 0,08 M je kWh. Die Werte schwanken zwischen 1,70 M/100 km und 3,20 M/100 km und sind von mehreren Faktoren abhängig. Auslaggebend sind nach unseren Erfahrungen die jeweiligen Außentemperaturen und der Straßenzustand. Das ist an den im Diagramm auf der rechten Ordinate eingetragenen Monatsmitteltemperaturen für Dresden zu erkennen. Der Winterbetrieb ist also wie beim benzinbetriebenen Pkw energieaufwendiger und damit teurer als im Sommer. Beim Winterbetrieb gibt es noch mehr zu beachten. Nach einer Faustregel nimmt die Batteriekapazität um ein Prozent ab,

wenn die Temperatur um 1°C sinkt. Deshalb muß man die Batterie gegen Wärmeverluste isolieren, da die beim Laden und Entladen auftretende Selbst Erwärmung oft nicht ausreicht, um eine Abkühlung zu verhindern. Seit dem Herbst 1972 haben wir die Batterie in der kühleren Zelt mit Platten aus Schaumpolystyrol umkleidet. Diese Maßnahme und der milde Winter 1972/73 ließen die Ladekosten im Winterbetrieb nicht wesentlich ansteigen.

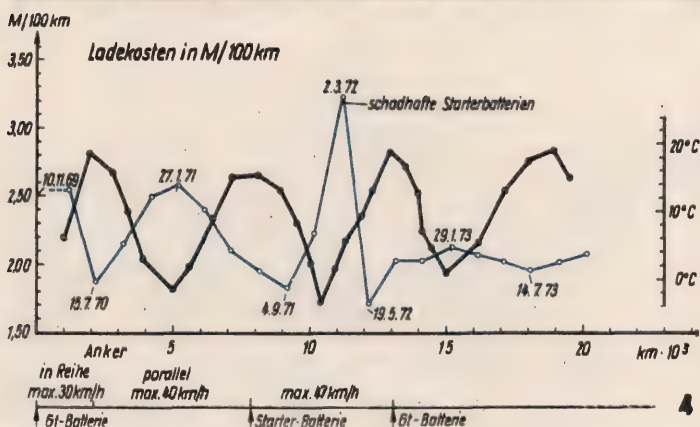
Die Ladekosten werden auch durch schadhafte oder leistungsgeminderte Batterien erhöht. Der Spitzenwert von 3,20 M ist auf eine solche Ursache zurück-

2 In jedem mechanischen Vorwärtsgang des Trabant 601 stehen drei elektrische Schaltstufen mit insgesamt 12 Abstufungen zur Verfügung. Damit wird angefahren und die Geschwindigkeitsabstufung reguliert, so daß das Fahrzeug ohne Kupplungs- und Gaspedal auskommt.

3 Normaler Zündschlüssel für ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor und die Steckkontakt-

brücke (durch das Einführen wird der Stromkreis geschlossen) für das Elektrofahrzeug.

4 Ladekosten-Diagramm



zuführen. Nachdem die schadhafte Zellen ausgetauscht wurden, sanken die Ladekosten deutlich ab.

Allerdings sollte man aus den preisgünstigen Ladekosten im Vergleich zu den bekannten Betriebskosten unserer Verbrennungsmotoren keine falschen Schlüsse ziehen. Die Ladekosten sind nur ein Teil der Betriebskosten eines Elektro-Pkw. Im Grunde genommen müssen die Kosten für die Reparatur bzw. den Ersatz schadhafter Batterien mit zu den Betriebskosten

gezählt werden. Zu diesem Teil der Betriebskosten ist es uns zur Zeit noch nicht möglich, allgemeingültige Angaben zu machen.

Batteriewechsel erfolgte bei unserem Versuchsfahrzeug meist, um eine andere Batterievariante zu erproben. Nur bei den Starterbatterien sind eine Anzahl Zellen unbrauchbar geworden. Betriebsstörungen traten nur selten auf. In einem Falle mußte der Elektro-Pkw abgeschleppt werden, da in der Schaltwalze,

verursacht durch einen Wackelkontakt, eine Strombrücke durchschmolte. Abgesehen von dieser Panne hat sich die Steuerung des elektrischen Antriebes mit der handbetätigten Schaltwalze sehr bewährt. Die Wartung und Überprüfung ist völlig unkompliziert und kann ohne besondere Kenntnisse mit Zange und Schraubenzieher erfolgen. Hervorzuheben ist auch der niedrige Spannungsabfall der Steuerung.

Durch systematische Senkung der Übergangswiderstände an den einzelnen Verbindungs- und Kontaktstellen ist es uns gelungen, den Spannungsabfall bei 100 A Belastung von 1,5 V auf etwa 0,5 V zu senken. Dadurch konnten die Verluste in der Schaltwalze um 100 W gesenkt werden. Auf den ersten Blick scheint damit nicht viel gewonnen. Wenn man aber berücksichtigt, daß 36 W bereits ein Prozent der Nennleistung ausmachen, dann lohnt sich die mühevollen Kleinarbeit an derartigen Detailverbesserungen. Zum Abschluß des Beitrages möchten wir allen herzlich danken, die uns beim Bau des „Trabant ohne Auspuff“ gefördert und unterstützt haben. Bei der Auswahl und Beschaffung geeigneter Akkumulatoren sind wir von der Forschungsabteilung des VEB Galvanische Elemente, Werk Berlin, beraten und unterstützt worden.

Partner der Land

Ein Betrieb
stellt sich vor:
**VEB Traktorenwerk
Schönebeck**



Das Entwicklungskollektiv des VEB Traktorenwerk Schönebeck erhielt die hohe staatliche Auszeichnung „Banner der Arbeit“. Techniker und Ingenieure entwickelten eine neue kosteneinsparende Technologie: die Wechsel-

Dem Laien vielleicht weniger bekannt aber nicht uninteressant

ist, daß seit Jahren die Traktoren ZT 300 und ZT 303 das Werk verlassen. Seit einiger Zeit werden dort auch selbstfahrende Landmaschinen, genauer, der Exaktfeldhäcksler E 280 und der Schwadmäher E 301, produziert. Was wechselt und fließt nun auf dem Montageband? Kurz gesagt, die einzelnen Baugruppen der





wirtschaft

genannten Traktoren und Maschinen.

Um in der Landwirtschaft industriemäßig zu produzieren, müssen langwierige und arbeitsaufwendige Handgriffe mechanisiert werden. Selbstfahrende Landmaschinen mit Einmannbedienung sind notwendig, weil künftig der Landwirtschaft weniger Ar-

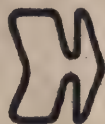
beitskräfte zur Verfügung stehen werden.

Vor allem muß die Futterproduktion intensiviert werden, denn von ihr hängt ab, wieviel Fleisch produziert wird.

Auf etwa einem Drittel unserer landwirtschaftlichen Nutzfläche wächst Halmfutter. Und das muß effektiv geerntet und verarbeitet

werden. Dafür gibt es ein Maschinensystem, bestehend aus verschiedenen einzelnen Maschinen, die ernten, verarbeiten und konservieren.

Der Schwadmäher E 301 und der Exaktfeldhäcksler sind bei der Ernte des Futtergetreides verfahrensbestimmend. Die wichtigsten Varianten des Teilsystems



Halmfutterproduktion sind die Maschinenlinien

- Frischfuttergewinnung zum Füttern
- Frischfuttergewinnung zum Silieren
- Welkgutgewinnung zum Silieren
- Welkgutgewinnung zum Heißlufttrocknen
- Halbheugewinnung zur Kaltbelüftung

Exaktfeldhäcksler E 280

Mit Durchsatzleistungen bis zu 80 t/h Mais und 47 t/h Welkgut gehört der E 280 zu den leistungsfähigsten Häckslern. Er kann mit Schwadaufnehmer - Arbeitsbreite 2,10 m -, Maisschneidwerk - Arbeitsbreite 2,40 m -, oder Feldfutterschneidwerk - Arbeitsbreite 4,20 m - ausgerüstet und damit während der gesamten Vegetationsperiode ausgelastet werden.

Das Häckselgut wird nach beiden Seiten oder auch nach hinten durch den schwenkbaren Auswurfbogen auf die Transportfahrzeuge übergeben. Die Häcksel-längen von 5 mm ... 90 mm können in 7 Stufen eingestellt werden, wobei der Kurzhäcksel für die nachfolgenden Transport- und Konservierungsprozesse besonders ökonomisch ist. Zum kontinuierlichen Abtransport dienen LKW oder Traktoren mit großvolumigen Anhängern. Eingesetzt wird der Häcksler in allen Varianten des Teilmaschinensystems und zur Strohbergung.

Im Komplexeinsatz arbeitet er effektiver als beim Einzeleinsatz. Eine planmäßige Einführung dieser Großmaschinen in unserer nach industriemäßigen Methoden organisierten Landwirtschaft gewährleistet beispielsweise bei der Frischfuttergewinnung hohe Schlagkraft, Steigerung der Arbeitsproduktivität, Senkung der Transportstunden und Einsatzkosten, bessere Arbeitsbedingungen und Ersatzteilhaltung sowie den Nachteinsatz.

Schwadmäher E 301

Diese Maschine mäht Feldfutter oder Gras in einem Arbeitsgang



mit einer Breite von 4,20 m und bereitet es auf. Halme mit einer Länge von 1,50 m werden mühelos geschnitten. Die mechanische Aufbereitung des Mähgutes durch das Knickaggregat verkürzt die Trocknungszeit. Dadurch werden Verluste des Nährstoffgehaltes vermieden. Auch die variable Ablagebreite von 1,20 m ... 2,00 m des Schwadmähers ist für ein schnelles Abwelken und Trocknen des Erntegutes vorteilhaft. Der Einsatz des E 301 erfolgt in der Frischfuttergewinnung, der Welkgutgewinnung zum Silieren, der Halbheugewinnung und Welkgutgewinnung für die Heißluft-

trocknung. Dabei werden Flächenleistungen von 3 ha/h erreicht, die optimale agrotechnische Termine garantieren.

Der Schwadmäher E 301 zeichnet sich durch einen hohen Fahr- und Bedienungskomfort aus. Dazu gehören ein übersichtlicher Fahrerstand, die griffgünstige Anordnung der Fahr- und Bedienungselemente und eine Belüftungsanlage der geräuschkämpfenden Fahrerkabine.

Mechanische Einzelradbremsung, vollhydraulische Lenkung, robuste Getriebe und eine Schnellstoppeinrichtung gestatten hohe Manövrierfähigkeit.

W. Schäfer

1 Grundmaschine des E 280 der E 285 und Zugtraktor ZT 303 mit Zusatzfrontantrieb

2 Wechselfließmontage des ZT 300 und des E 285

3 Montage der Triebwerksblöcke für den ZT 300/E 285

4 Exaktfeldhäcksler E 280 mit Maisschneidwerk

Maße in Arbeitsstellung

Länge	6200 mm
Arbeitsbreite	2860 mm
Höhe	3950 mm
Masse	3880 kg
Abgabehöhe des Häckselgutes theoret.	3900 mm
Häcksellängen (in mm)	5; 10; 20; 22; 40; 45; 90

Arbeitsgeschwindigkeit	1,5 km/h ... 8,7 km/h
------------------------	--------------------------

Transportgeschwindigkeit	20 km/h
Motorleistung	150 PS

5 Schwadmäher E 301

Maße in Arbeitsstellung

Länge	5570 mm
Breite	4850 mm
Höhe	3750 mm
Masse(ohne Kabine)	5110 kg
Arbeitsbreite	4260 mm
Schwadbreite, einstellbar	1000 mm ... 2000 mm

Arbeitsgeschwindigkeit	3,4 km/h ... 8,6 km/h
------------------------	--------------------------

Transportgeschwindigkeit	20 km/h
Motorleistung	55 PS

Fotos: Werkfoto





Wann

WASSER

verbrennen
können

?

Über eine Milliarde km³ Wasser füllen die Weltmeere unserer Erde. Nur ein Liter Wasser, ganz gewöhnliches Wasser, birgt ein Energiepotential, das dem von 15 kg Koks entspricht. Die Energie steckt in den schweren Isotopen des Wasserstoffs. Gelingt es, ihre Kerne zu verschmelzen und die freiwerdende Energie technisch zu nutzen, dann wäre das Energieproblem für die Menschheit voraussichtlich endgültig gelöst.

Der Sternenstoff

Die gesteuerte Kernfusion, so meinen heute Experten, ist die Energiequelle von Übermorgen. Weit entfernt davon schon jetzt den Grundstein für ein solches Kraftwerk zu legen, forschen jedoch gegenwärtig 2000 Wissenschaftler in der ganzen Welt an der Lösung dieses Problems.

Im Gegensatz zur Kernspaltung, bei der ein schwerer Atomkern in zwei mittelschwere Kerne gespalten wird, werden bei der Kernfusion zwei leichte Atomkerne miteinander vereint. Unter den zahlreichen für die Fusion anwendbaren Reaktionen verspricht die Kernverschmelzung mit schwerem Wasserstoff (Deuterium) und dem überschweren Wasserstoff (Tritium) die höchste Energieausbeute.

Um Kerne zu verschmelzen, müssen verschiedene Bedingungen erfüllt werden. Eine Synthese findet nur statt, wenn sich die

Kerne auf etwa 10^{-13} cm einander nähern. Da sie positiv geladen sind, stoßen sie sich gegenseitig ab. Nur sehr große Energiemengen können die kinetische Energie der Teilchen derart erhöhen, daß die abstoßende Kraft überwunden wird.

Das heißt, die Kernfusion benötigt sehr hohe Temperaturen. Der optimale Kernbrennstoff – also ein Gemisch aus Deuterium und Tritium – muß auf mehr als 100 Mill. °C erhitzt werden. Notwendig ist außerdem, daß jeder Kern auf eine genügende Anzahl anderer Kerne trifft, um eine Kernreaktion auszulösen. Fassen wir zusammen: Bei hohen Temperaturen entstehen Teilchen mit großer kinetischer Energie, die solange existieren müssen, wie es für die Wechselwirkung untereinander erforderlich ist. Dann erst ist der Sternstoff Plasma gewonnen, ein hochionisiertes Gas. Und wie sich weiter erweist, eine problematische Substanz. Denn Plasma existiert nur so lange „sehr gut“, wie es in keiner Weise eingeeignet wird. Gerade das ist aber eine Voraussetzung für die gesteuerte thermonukleare Reaktion.

Wenn der Vorgang, der sich seit Urzeiten auf der Sonne abspielt, auf der Erde nachvollzogen wer-

den soll, muß das Plasma eingeschlossen werden. Es gibt keine Gefäßwand, die so hohen Temperaturen standhält. Jeder Kontakt des hocherhitzten Plasmas mit festen Wänden würde das Gas unter die Temperaturen abkühlen, die notwendig sind. Die heute erfolgversprechendste Methode schließt das Plasma mit Hilfe von magnetischen Feldern ein.

Durch eine ringförmige toroidale Magnetfeldanordnung versucht man das Plasma im Gleichgewicht einzuschließen. Um den Mikroinstabilitäten entgegenzuwirken, benötigt man elektrische und magnetische Zusatzfelder, die gegenwärtig eine der wesentlichsten Schwierigkeiten für die Plasmaphysik darstellen. Bei den amerikanischen Stellator-Anlagen, in denen der Torusring mehr oder weniger stark deformiert ist, wird das benötigte Feld durch einen Strom in einem äußeren, zusätzlichen Leiter erzeugt.

Die Plasmaeinschließung gehört ebenso wie die Plasmaaufheizung zu den vielen Problemen, die auf dem Wege zum Fusionskraftwerk gelöst werden müssen. Die einfachste Art des Aufheizens besteht darin, elektrischen Strom durch das Plasma selbst zu leiten. Hohe Temperaturen können auch mit Hochfrequenzfeldern erreicht werden.

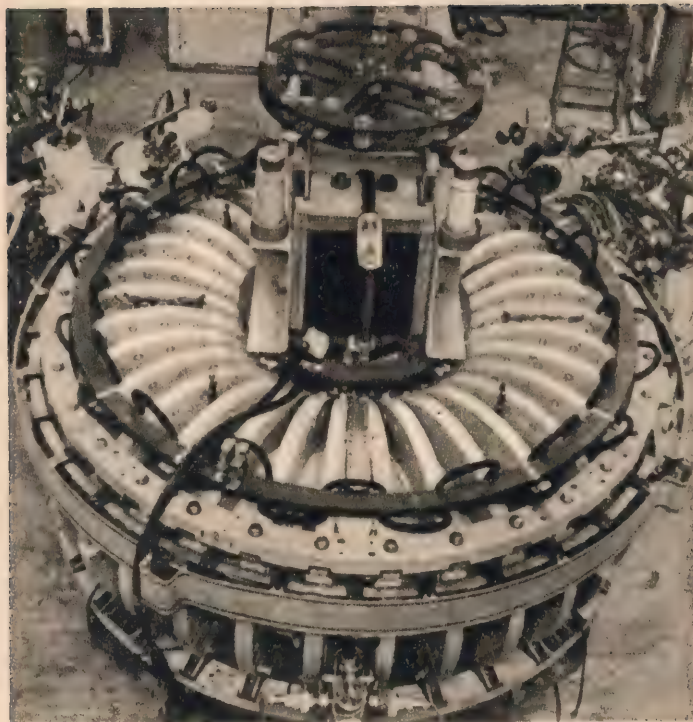
Ersprobt wird außerdem die magnetische Kompression, mit der das Plasma sowohl verdichtet als auch aufgeheizt wird.

In Frankreich gelang es zum ersten Mal, Atomkerne durch Laserstrahlen miteinander zu verschmelzen. In einem kleinen Kügelchen aus Deuterium und Tritium, dessen Temperatur nur etwa 5 °C über dem absoluten Nullpunkt lag, wurde mit einem Laserblitz ein Mini-Stern erzeugt, dessen Temperatur über 10 Mill. °C betrug. Für den Bruchteil einer Sekunde wurde eine Leistung von etwa 200.000 MW erbracht.

Plasmafalle Tokamak

Mit den gegenwärtigen Fusionsanordnungen im Labormaßstab kann man den gewünschten Temperaturen nahekommen, aber die Einschließungszeit des Plasmas ist noch viel zu kurz. Zu den Tagen der sowjetischen Wissenschaft und Technik in der DDR wurde auch das Modell einer Tokamak-Anlage gezeigt, mit der Plasma erzeugt wird, das die bisher besten Parameter aufweist. Das Plasma entsteht in einer Toroidkammer (s. auch Abbil-





dung), in die Deuterium verhältnismäßig niedriger Dichte geleitet wird. Die Kammer befindet sich auf dem Joch eines Transformators, in dem durch Induktion ein Ringstrom entsteht. Dadurch wird das Gas ionisiert, das Plasma gebildet, und ein Magnetfeld entsteht. Seine Feldlinien verlaufen senkrecht zum Strom und umfassen die Plasmaspirale. Supraleitende Spulen außerhalb der Kammer erzeugen ein weiteres Magnetfeld, dessen Kraftlinien zum Strom im Plasma parallel verlaufen. Diese Anordnungen sorgen für die Stabilität der Plasmawindung mit dem darin fließenden Strom.

In den Tokamak-Anlagen konnte man bisher Temperaturen von 8 Mill. ... 10 Mill. °C und eine zur Fusion notwendige Konzentration von 10^{14} Teilchen je cm^2 erzielen. Die Lebensdauer der Teilchen beträgt $\frac{1}{100}$ s. In dieser kurzen Zeit hat jedes Plasmaelektron Dutzende von Kilometern zurückgelegt, d. h., es hat viele Tausende Mal die Kammeranordnung durchlaufen.

Nach heutigen Vorstellungen besteht das zukünftige Fusionskraftwerk aus einem ringförmigen Vakuumrohr, in dem das Plasma aus Deuterium und Tritium durch Magnetfelder, die in supraleitenden Spulen erzeugt werden, zusammengehalten wird.

Aus dem Reaktorrohr dringen schnelle Neutronen, die von einem Moderator im Reaktormantel gebremst werden. Die dabei entstehende Wärme wird über eine Kühlflüssigkeit abgeleitet und dann auf konventionelle Weise über Turbine und Generator oder durch direkte Energieumwandlung Elektroenergie erzeugt.

Im Reaktormantel befindet sich Lithium, aus dem durch Neutroneneinfang der zur Fusion notwendige Brennstoff Tritium entsteht. Tritium kommt in der Natur nicht vor und muß so aus den reichlich vorhandenen Lithiumlagerstätten gebildet werden.

Die Beschickung des Reaktors mit Brennstoff erfolgt kontinuierlich

während des Betriebes. Im Gegensatz zu den schnellen Brutreaktoren, bei denen sich der Brennstoffeinsatz durch die Umwandlung von nicht spaltbarem Uran-238 in Plutonium etwa alle 20 Jahre verdoppelt, beträgt die Verdopplungszeit in einem Fusionsreaktor nur wenige Monate.

Gegenüber der Kernspaltung bietet die Kernfusion zwei Vorteile: einmal ist der benötigte Brennstoff fast unbegrenzt vorhanden, zum anderen entstehen bei der Fusion nur geringe radioaktive Abfallprodukte.

Aus wirtschaftlichen Erwägungen müßte ein Fusionskraftwerk mindestens eine Leistungsgröße von 3000 MW aufweisen. Es wird jedoch auch möglich sein, Kraftwerke in der Größenordnung von einigen Gigawatt zu errichten.

Mit dem Bau eines Versuchskraftwerkes wird in den 90er Jahren gerechnet, nach der Jahrtausendwende mit dem großtechnischen Einsatz. Es wird also noch einige Zeit vergehen, bis man Wasser „verbrennen“ kann.

Hubertus Schmidt

Fotos: Archiv, ZB (1)

Gründungsversammlung der Internationalen-Arbeiter-Assoziation, der I. Internationale, in London am 28. September 1864



Bildfolge **GESCHICHTE UND TECHNIK 12**

Nach 1850 war der Zuwachs an Industrieproduktion am größten in Deutschland. In einigen Positionen wurde sogar schon der in Frankreich erreichte Stand überholt. So war das deutsche Eisenbahnnetz 1850 bereits doppelt so lang wie das französische. Die Steinkohlenförderung betrug 7 Mill. t gegenüber 4 Mill. t in Frankreich und stieg bis 1860 auf 15 Mill. t.

Neben den Eisenbahnen und Hüttenwerken gehörten die Gasanstalten zu den größten Kohleverbrauchern. Im Gebiet des Deutschen Zollvereins gab es 1860 etwa 500 öffentliche und über 100 fabrikeigene Gaswerke.

Das Gas und die bei seiner Erzeugung anfallenden Nebenprodukte spielten bei der weiteren technischen Entwicklung eine wichtige Rolle. Leuchtgas war anfänglich der Treibstoff der Verbrennungskraftmaschinen. Die ersten brauchbaren Gasmotore wurden von dem französischen Mechaniker J. J. E. Lenoir (1822–1900) ab 1860 gebaut. Ohne Kompression arbeitend, verbrauchten sie etwa $3 \text{ m}^3/\text{PS h}$ Gas. Der von N. A. Otto (1832–1891) und E. Langen (1833–1895) 1866 ge-

schaffene Prototyp des Viertakters mit Kompression kam mit 1 m^3 Gas aus.

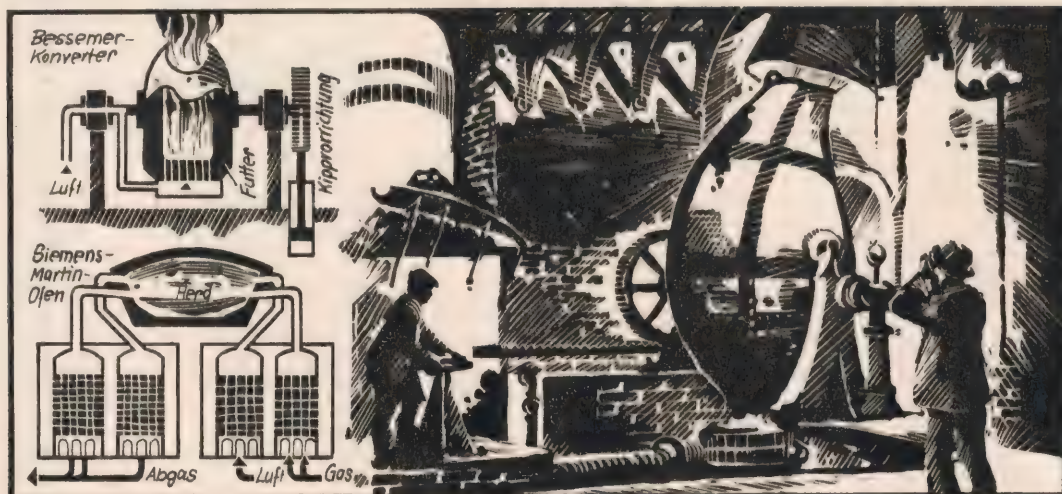
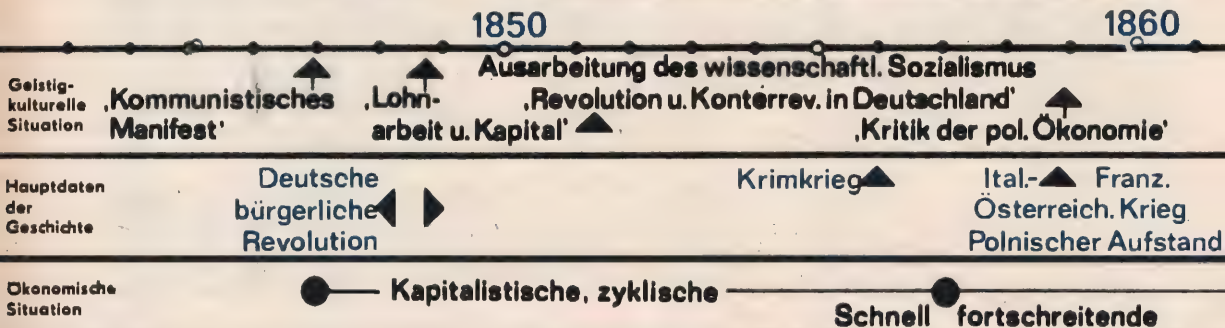
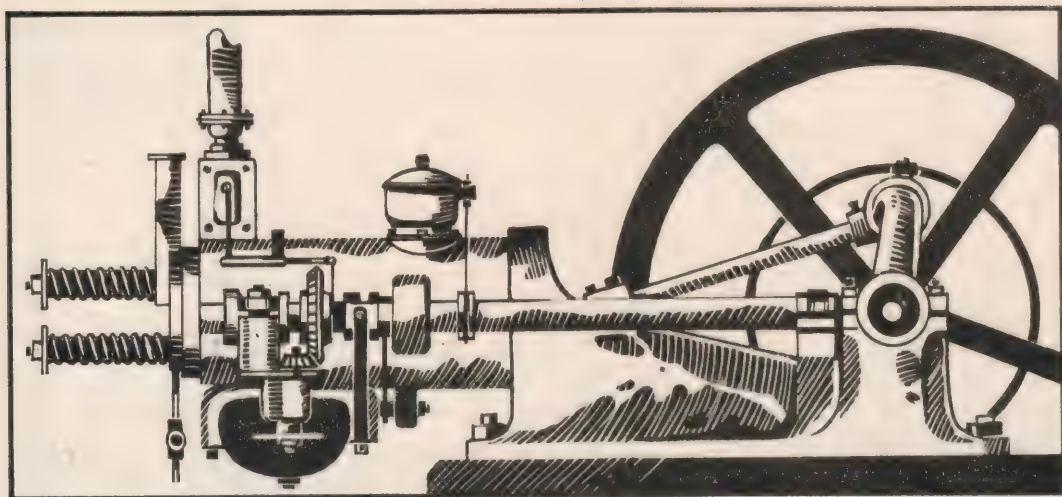
Als besonders lästigen Reststoff der Leuchtgasgewinnung hatte man den Steinkohlenteer betrachtet. 1837 isolierte F. F. Runge daraus das Anilin. 1856 brachte Perkins in England die erste Anilin-Farbe, das Mauvelin (violetter Farbstoff), in den Handel. 1858 stellte August Kekulé (1829 bis 1896) die Vierwertigkeit des Kohlenstoffs fest und entwickelte 1865 die Strukturformel des Benzols. Er schuf damit die theoretische Grundlage eines neuen Industriezweiges, der organischen Chemie. August Wilhelm Hofmann (1818–1892), wie Kekulé ein Schüler Liebig's, fand Verfahren zur technischen Herstellung von Anilin. 1869 wurden bereits 1,5 Mill. t davon produziert, zwei Drittel allein in Deutschland.

Die ammoniakhaltigen Waschwässer der Gasanstalten boten die Voraussetzung für eine rationellere Sodaherstellung (vgl. Folge 8) nach dem Ammoniak-Soda-Verfahren. Hierbei werden Ammoniak und Kohlendioxid in eine Kochsalzlösung eingeleitet. Natriumhydrogenkarbonat fällt



„Gasmotor“ von Nikolaus August Otto in der endgültigen Grundform des Viertaktmotors von 1876 — praktisch einsetzbar mit Verdichtung und

Flammzündung seit 1847, Weiterentwicklung des elektrisch gezündeten, aber kompressionslosen Gasmotors von Lenoir, 1860



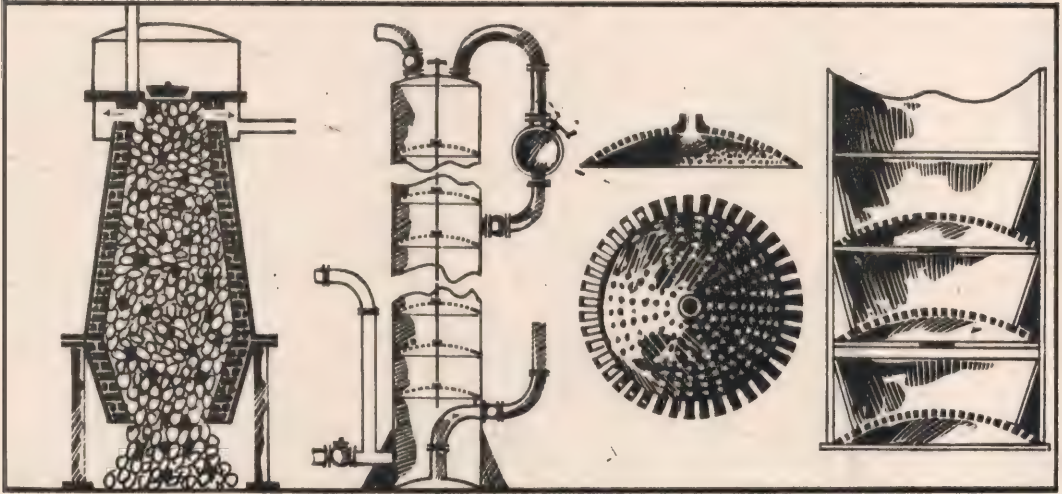
Bessemerbirne und Siemens-Martin-Ofen mit Regenerativfeuerung und Verbrennungsraum über der

Schmelzpfanne. Beide wurden 1856 patentiert und ab 1863 praktisch genutzt.



Für das Ammoniak-Soda-Verfahren wurden ab 1864 u. a. Kalköfen mit Abzug und Absorber eingesetzt. Die Lochscheibenplatten ermöglichen das

Durchsetzen der Lösung mit Cu_2 von unten, ohne daß sie zu zirkulieren beginnt.



1870

1880

„Lohn, Preis, Profit“

„Das Kapital“

„Der Bürgerkrieg in Frankreich“

▲ Preuß.-Österr. Krieg

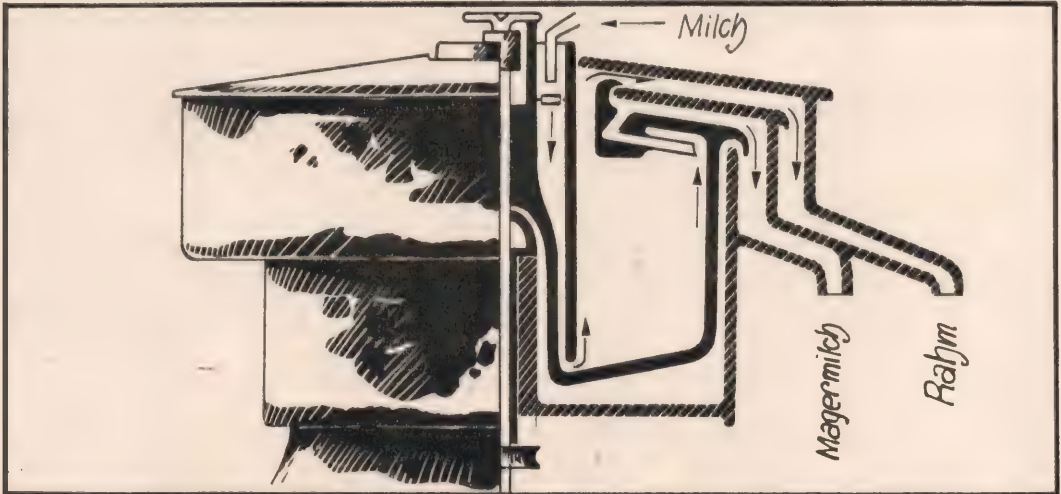
▲ Pariser Kommune

Deutsch-Franz. Krieg

▲ I. Internationale
▲ Dänischer Krieg

▲ Gründung SDAP

● Wirtschaftskrisen
Industrialisierung in Deutschland



Die 1864 von den Brüdern Prandtl begonnene Entwicklung der Milchzentrifuge führte in etwa 10 Jahren vom Schleudern an einer Achse befestigter Gefäße über abfließende Trommeln — in

beiden Fällen mußte zum Rahmentfernen angehalten werden — zu dem abgebildeten kontinuierlichen Separator von Lefeldt. Die Leistung stieg von 50 l/h auf 1000 l/h.

Die rasche, von häufigen Krisen begleitete Industrialisierung bedeutete menschenunwürdigste Lebensbedingungen für die Arbeiter — Elends-

quartiere vor den Toren Berlins nach einer zeitgenössischen Darstellung um 1860



aus und setzt sich durch Glühen zu kalzinierter Soda um.

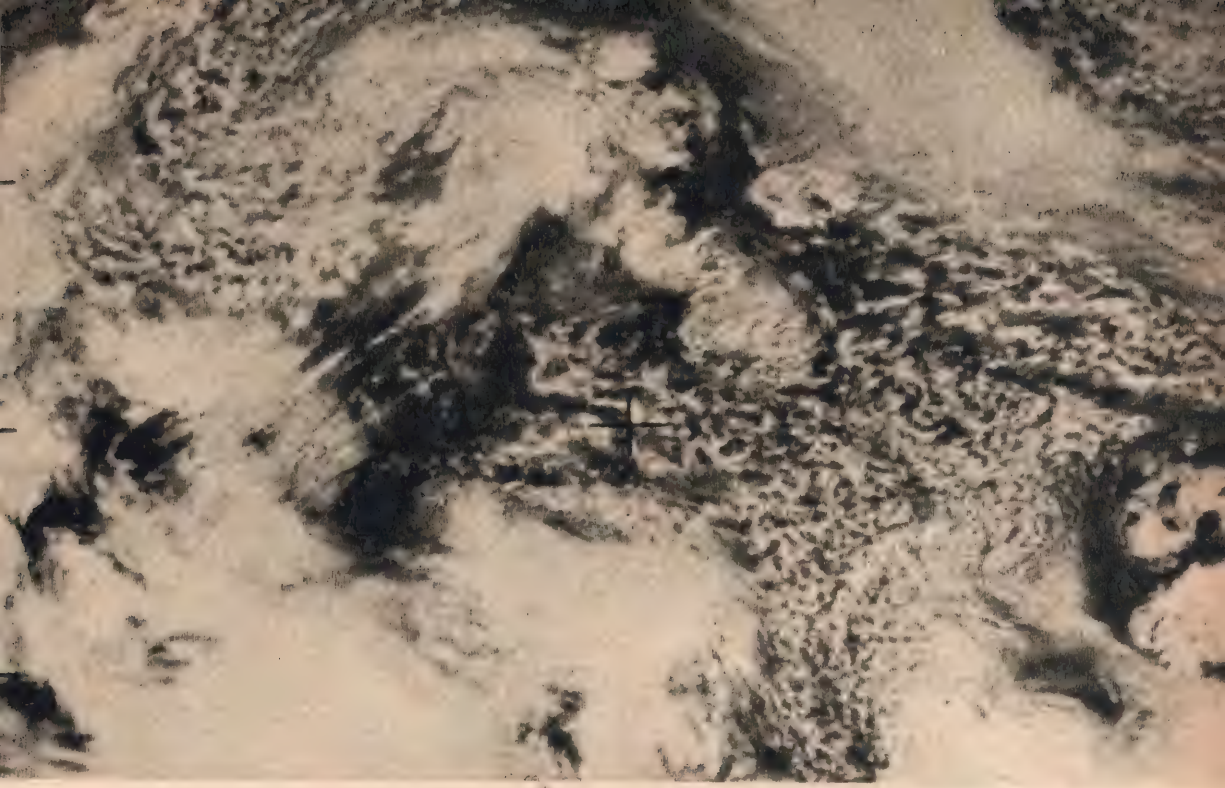
Der Belgier Ernst Solvay (1838–1922), zunächst Leiter einer Gasanstalt, hatte mit diesem 1864 von ihm eingeführten und bis heute angewandten Verfahren nicht zuletzt deshalb Erfolg, weil er von vornherein Gewicht auf den Einsatz geeigneter Apparate legte.

Um 1860 begann man aus dem Gaswasser auch schwefelsaures Ammoniak als Stickstoffdünger zu gewinnen. 1864 konstruierten die Münchener Brauer Anton und Alexander Prandtl eine erste Milchezentrifuge. Immer mehr wandte man sich in dieser Zeit der Verfahrenstechnik zu. In der Metallurgie ermöglichte seit 1857 der nach seinem Erfinder benannte Cowperapparat das Erhitzen der Gebläseluft unter Nutzung der Gichtgase des Hochofens und damit eine um 20 Prozent höhere Leistung bei erheblicher Kokselsparung. Bei dem von W. und F. Siemens 1856 entwickelten Schmelzofen wurden Heizgas und Luft in zwei paarweise vorhandenen Kammern erhitzt, die ihrerseits abwechselnd vorher durch die Abgase aufgeheizt waren. Nachdem die südfranzösischen Hüttenbesitzer P. und E. Martin solche Öfen neben Roh-eisen mit Schrott als Sauerstoffträger beschickten, erzeugte man damit ab 1863 Stahl sehr guter Qualität.

Der von H. Bessemer (1813–1898) 1855/56 geschaffene birnenförmige Stahlofen, in den durch Düsen von unten Luft geblasen wurde, leistete in 20 Minuten soviel wie ein Puddelofen (vgl. Folge 7) in 24 Stunden. Daß sich die Bessemerbirne erst ab 1862 durchzusetzen begann, war nicht allein eine technische Frage.

Als Folge der Wirtschaftskrise von 1857 hatte die Eisen- und Stahlproduktion gegen 1860 einen Tiefstand erreicht. Tausende von Arbeitern wurden brotlos und verließen die Elendsquartiere am Rande der Städte, in die sie kurz vorher zusammengepfercht worden waren. Beim bewußtesten Teil des zahlenmäßig erstarkten Proletariats wuchs jedoch der Wille zum Kampf und das Streben nach Organisiertheit. Der 1863 gegründete Allgemeine Deutsche Arbeiterverein war trotz der Zwiespältigkeit seines Charakters unter dem Einfluß F. Lassalles ein Fortschritt in bezug auf die politische Lösung von der Bourgeoisie.

Die Kundgebung der Arbeitervereine verschiedener Länder in London für den polnischen Aufstand führte zur Gründung der I. Internationale am 28. September 1864. Karl Marx, sehr bald ihr führender Kopf, stellte an den Anfang des von ihm ausgearbeiteten Statuts die Erkenntnis, daß sich die Arbeiterklasse selbst befreien muß.



Einmal REGEN bitte

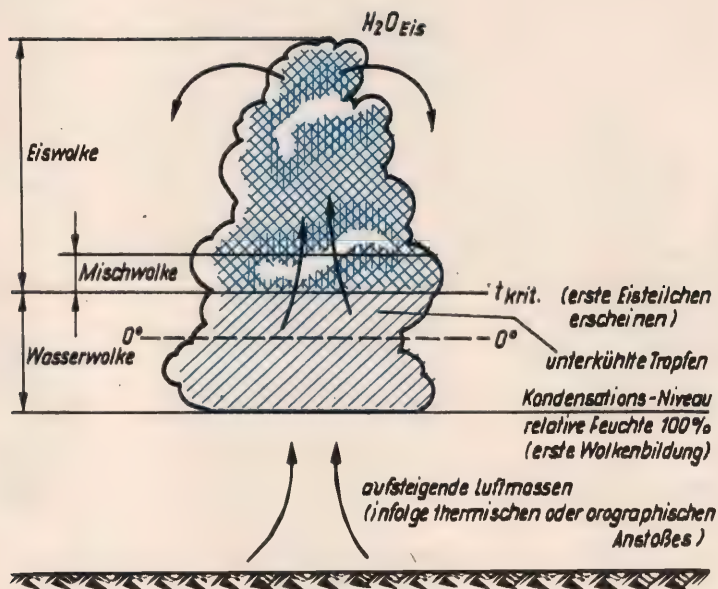


In der Sowjetunion sind seit einigen Jahren Piloten die besten Verbündeten der Forstwirtschaftler. Sie kontrollieren und erforschen etwa 700 Mill. ha Waldfläche und betätigen sich außerdem als „Wolkenfeuerwehren“. Bei Waldbränden werden sie meist dort eingesetzt, wo in den riesigen Taigawäldern Löschfahrzeuge nicht mehr hinkommen.

Mit ihrer Hilfe, nämlich Wolken zum Regnen zu bringen, wurden im vergangenen Jahr in den Regionen Krasnojarsk und Chabarowsk sowie in verschiedenen Gebieten bei Irkutsk und in Jakutien mehr als 60 größere Waldbrände gelöscht.

Für eine Wolke mit einem Volumen von 10 km^3 bis 12 km^3 werden nur etwa 100 g bis 200 g Silberjodid in Granulat- bzw. Pulverform benötigt. Der künstliche Regen setzt nach 10 min ein. Die Dauer des Niederschlages beträgt 30 min bis 70 min, wobei die maximale Intensität etwa 45 min nach erfolgter „Impfung“ der Wolke erreicht wird. Die Regenmenge schwankt zwischen 2 mm und 10 mm je m^2 .

Der „Regen auf Bestellung“ ist allerdings noch mit zwei Haken verbunden. Es kann nämlich nicht aus jeder Wolke Regen ausgelöst werden. Das Trockenels- und Silberjodidverfahren (vgl. „Jugend und Technik“ Heft 6/1973, S. 548 ff.) funktioniert nur in unterkühlten Wolken, aber nicht bei den Wolken, deren höchste Teile unter der Null-Grad-Grenze liegen. Zur Zeit wird mit feinen Salzteilkchen und fein ver-



Schematische Darstellung einer Kumuluswolke

sprühten Wassertröpfchen experimentiert. Auch organische Substanzen werden versuchsweise eingesetzt, um diese Wolken regnen zu lassen. Gleichzeitig mit den Versuchen am Objekt wird die Wirksamkeit der „Wolkenimpfung“ wissenschaftlich ausgewertet. Die zufällige Verteilung der sowieso zu erwartenden Niederschläge muß statistisch berücksichtigt werden. Also werden neben den „geimpften“ Wolken auch eine Anzahl nicht „geimpfter“ Wolken beobachtet.

Vier generelle Versuchsrichtungen haben sich bisher bei der „Wolkenimpfung“ herausgebildet: der Einfluß auf die Entwicklung von Tiefdruckgebieten in den gemäßigten Breiten, auf wandernde Wolkenfelder, auf die Entwicklung konvektiver (Cumulus) Bewölkung und schließlich auf die Regenbildung an Gebirgen.

Um Regen „bestellen“ zu können, müssen aber erst einmal Wolken vorhanden sein. In den Trockenzonen mangelt es an Wolkenbildung. In diesen Gebieten geht es also darum, Wolken zu erzeugen. Der einfachste Weg ist, erwärmte Luft nach oben, in kältere Regionen steigen zu lassen. Könnte man das einleiten, dann würden sich Wolken und auch möglicherweise Niederschläge bilden. Bei Inseln ist das zu beobachten; die erwärmte Bodenfläche der Insel bewirkt ein Emporsteigen der Luft, ähnlich wie an Bergketten. Der Vorgang wird deshalb auch als „Wärmeberg-Effekt“ bezeichnet.

Diesen Effekt kann man beispielsweise auch dadurch erzeugen, indem man Wüstenflächen, vor allen Dingen in Küstennähe, mit dunklen Schichten wie Asphalt belegt.

Seit mehreren Jahren werden in der Sowjetunion Experimente durchgeführt, Haufenwolken, die wesentlichsten Quellen von Niederschlägen, künstlich zu schaffen: so längs der Ostküste des Kaspischen Meeres auf der Halbinsel Mangyschlak, wo es so selten regnet wie in den Arabischen Wüsten. Um die Entwicklung von Haufenwolken bei klarer Witterung zu stimulieren, benutzen sowjetische Forscher und Techniker Vorrichtungen, die sich aus mehreren Düsentriebwerken zusammensetzen. Der mit diesen Aggregaten erzeugte vertikale Strom warmer Luft erreicht Höhen von 2000 m und trägt dazu bei, Feuchtigkeit in der Atmosphäre zu kondensieren und somit Wolken zu erzeugen.

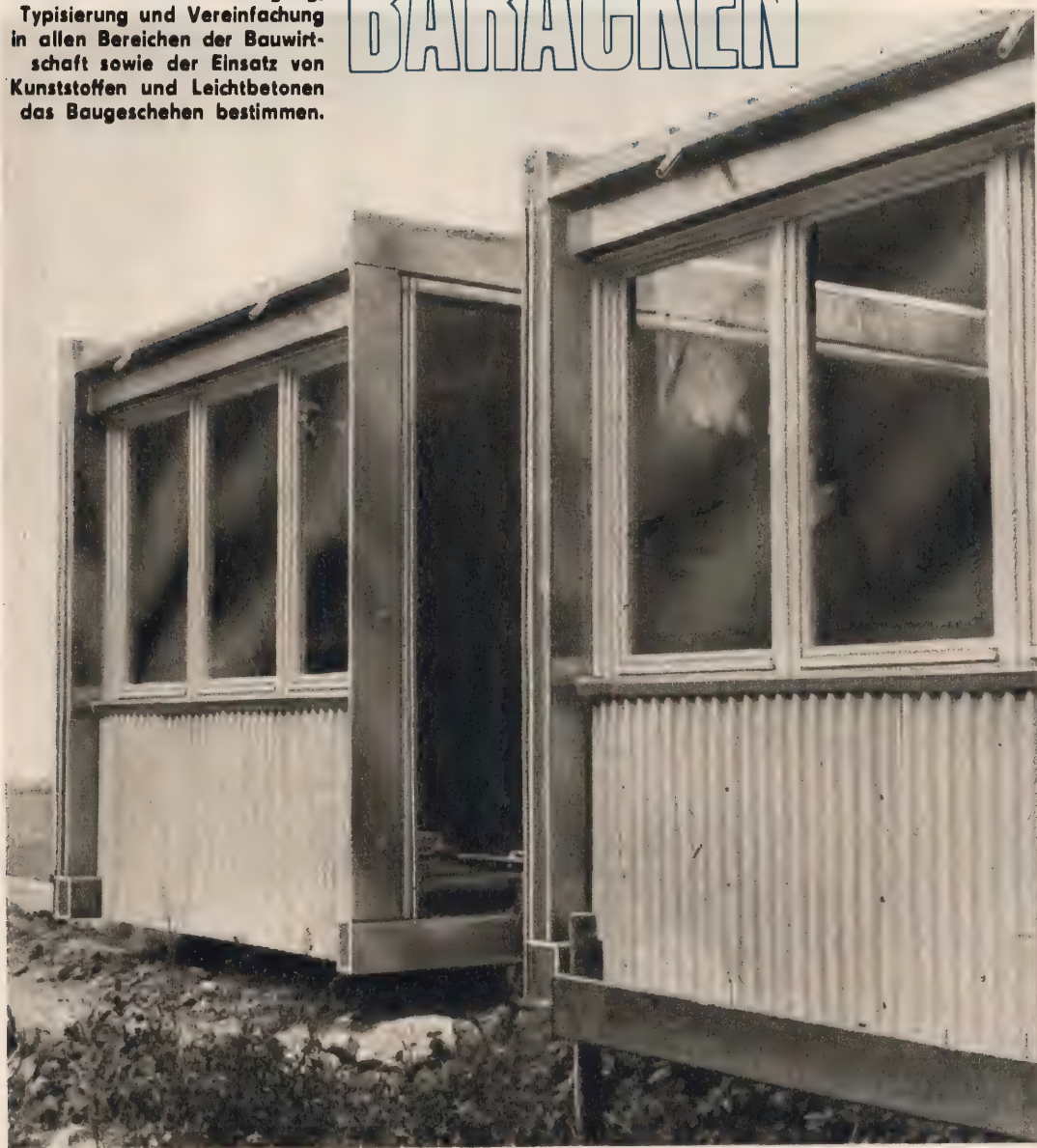
Der bekannte sowjetische Meteorologe Dr. Juri Sedunow faßt die Aussichten des Menschen bei der teilweisen Wetterbeeinflussung so zusammen: „Einstweilen stehen Wissenschaft und Praxis hier noch am Anfang. Die bisherigen Erfahrungen lassen jedoch hoffen, daß der Mensch einmal in der Lage sein wird, viele atmosphärische Prozesse aktiv zu beeinflussen, in beschränktem Umfang ungünstiges Wetter abzuwenden und günstigeres Wetter zu schaffen.“

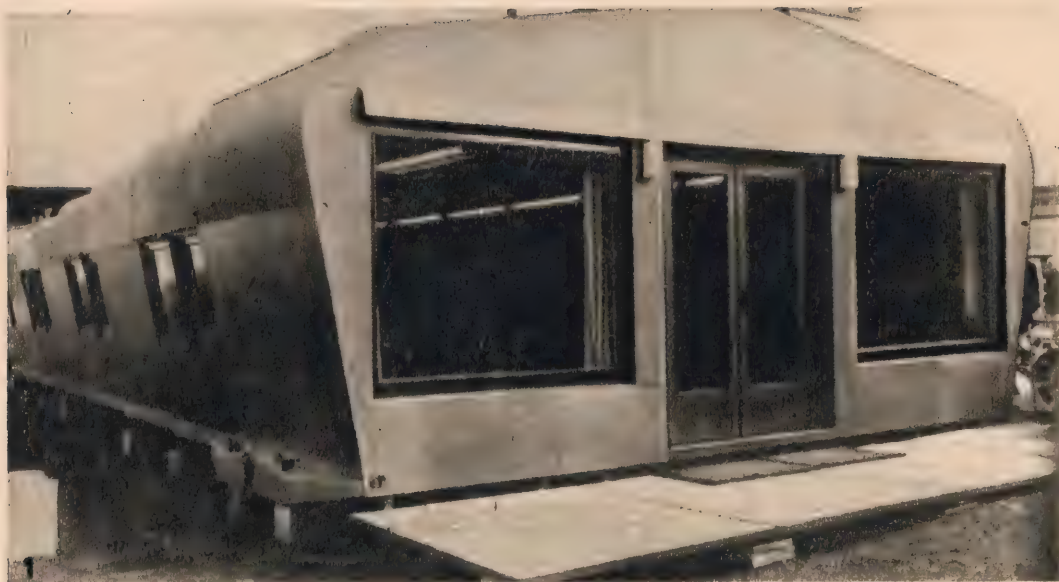
G. Kurze

MODERNE

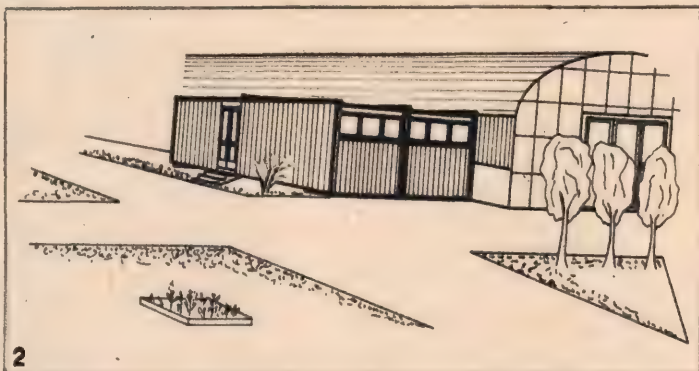
BAU- BARACKEN

Die technische Entwicklung des Bauwesens wurde in den letzten zwei Jahrzehnten durch den Einsatz neuer Baustoffe und das Anwenden völlig neuer Technologien entscheidend beeinflusst. Auch in den nächsten Jahren werden der Trend zur Vorfertigung, Typisierung und Vereinfachung in allen Bereichen der Bauwirtschaft sowie der Einsatz von Kunststoffen und Leichtbetonen das Baugeschehen bestimmen.





Diese Forderung betrifft auch die Baustelleneinrichtungen, also die Tagesunterkünfte, Büros, Magazine, Werkstätten, sozialen Einrichtungen usw. Ständig müssen diese Gebäude auf den Baustellen in verhältnismäßig kurzen Abständen auf- und wieder abgebaut werden. Das erfordert einen hohen Aufwand an Arbeitszeit und Baukapazität, wenn traditionelle Konstruktionen eingesetzt werden, wie es vor nicht allzu langer Zeit generell üblich war: Baracken aus Holz- und Faserbaustoffen oder Mauerwerk. Wobei die Naßstelle, die Dusch- und Waschräume, fast ausschließlich in der aufwendigen Ziegelbauweise errichtet wurden. Für den Aufbau und Abriss aller baustellengebundenen Einrichtungen mußte ein erheblicher Teil Bau- und Montagekapazität mit niedriger Arbeitsproduktivität gebunden werden. Außerdem ging bei diesen Lösungen wertvolles Material verloren. Wesentlich rationeller und effektiver ist der Einsatz von Raumzellen, die heute von unseren Baustellen nicht mehr wegzudenken sind. Sie haben sich in einem relativ kurzen Zeitraum durchgesetzt. Die Raumzellenbauweise vereint in sich die Vorteile orts-



fester Gebäude mit denen der Bauwohnmöbel.

In der DDR wurde das Prinzip der Raumzellenbauweise bereits seit 1959 für typische Funktionen des Tageboubetriebs wie Kasse, Tagebüros, Speiseräume, Hilfswerkstätten und Elektrostationen angewandt. Diese geschlossenen Raumzellen waren aber sehr materialaufwendig und teuer. Seit 1962 wurden auch Fahrzeugkorrossiererraumzellen eingesetzt. In vielen Ländern haben die Raumzellen mittlerweile einen festen Platz im Baugeschehen eingenommen. So werden beispielsweise in der UdSSR mehrgeschossige Wohngebäude mit Raumzellen errichtet. In der Ungarischen VR werden Sanitärzellen hergestellt. Raumzellen,

die im Baukastenprinzip zusammensetzbar sind, werden in der CSSR produziert: Waschräume, Büros, Speiseräume, Kantinen, Verkaufsstände, Werkstätten, Heiz- und Toilettenzellen, halboffene Raumzellen.

Die Baustelleneinrichtungen aus Raumzellen, die heute auf den Baustellen unserer Republik eingesetzt sind, unterscheiden sich von den weiter oben aufgeführten vor allem dadurch, daß sie die Abmessungen der traditionellen Baubarracken haben. Das ist, neben den vielen Vorteilen, die die Raumzellenbauweise den Baukombinaten bringt, eine entscheidende Weiterentwicklung.

Mit dem Einsatz von Raumzellen sporen die Baukombinate Projek-



schendecke, Well - Alu - Dach, Warmwasser- oder Elektroheizung. Für den Transport wird ein Spezialfahrzeug benötigt; zur Montage jedoch kein Hebezeug. **Transportable Raumerweiterungshalle „Variant“ (Abb. 1)**

Der Hallenkörper besteht aus maximal acht teleskopartig ineinanderschlebbaren Segmenten. Wenn größere Räume benötigt werden, kann die gleiche Anzahl Segmente nochmals rückwärtig zusammengestellt werden, bis maximal 32 m Gebäudelänge. Diese Raumzelle ist für Wohn-, Schlaf-, Büro-, Tagesunterkunft-, Arbeits-, Gaststätten- und Verkaufsräume geeignet.

Konstruktion: Baukastenprinzip. Seiten- und Stirnwände aus Stahlleichtprofilen und Alu-Blech. Stahlgrundrahmen als Transportfahrzeug und Fundament. Warmwasser- oder Elektroheizung. Leicht montierbare Inneneinrichtung. Der Transport erfolgt mit Speziallafetten; zur Montage ist kein Hebezeug erforderlich.

Aluminiumraumzelle MLK (Abb. S. 77)

Das Gebäude wird auf Betonbalken zweireihig hintereinander und bis zu 14 Zellen nebeneinander aufgestellt. Diese Zelle wird in 32 verschiedenen Varianten geliefert. Vorteilhaft ist der Einsatz der Aluminiumraumzelle bei einer Standdauer bis zu 30 Monaten als Tagesunterkunft für 30, 60 oder 90 Arbeitskräfte, als Büro für 30 Arbeitskräfte und als Wohnunterkunft für 42 Arbeitskräfte.

Konstruktion: Räumliches Rahmentragwerk aus Alu-Blech. Alu-Hohlkastenprofile mit eingeschobenen Dach- und Fußbodenplatten. Außenwände als Schaumkernelemente mit hinterlüfteter Wetterschürze. Warmwasser-Heizung. Der Transport erfolgt durch Spezialhänger; zur Montage sind Hebezeuge erforderlich.

Portable Baustellenunterkunft Berlin

Die Baustellenunterkünfte werden durch Zusammenstellen von Doppelzellen auf Stahlbetonfertigteiltäbalken gebildet. Bel-

ieferungs-, Rohbau-, Tiefbau- und NAN-Kapazitäten sowie Material ein und erhöhen somit das Bauaufkommen. Durch den hohen Vorfertigungsgrad der Zellen wird Arbeitszeitaufwand von der Baustelle in die zentralen Werke verlagert; gleichzeitig garantiert die zentrale Fertigung in den Werken eine rationelle Serienproduktion.

Zählen wir die wesentlichsten Vorzüge der Raumzellen kurz auf: – die Konstruktionen sind ausgewogen, materialsparend, weitgehend korrosionssicher sowie verschleißfest und haben ein geringes Gewicht;

– sie haben einen hohen Komplettierungsgrad (eingebaute Sanitär-, Lüftungs-, Heizungs- und Elektroinstallation);

– sie sind vielseitig anzuwenden und variabel zu nutzen;

– die Raumgrößen können den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden;

– sie lassen sich schnell und recht unabhängig von der Witterung montieren;

– sie sind sofort funktionstüchtig. Vor allem aber werden mit den Raumzellen die Arbeits- und

Lebensbedingungen der Werktätigen auf den Baustellen wesentlich verbessert.

In der Raumzellenbauweise unterscheidet man drei Arten:

– geschlossene Raumzellen, die eine funktionelle Einheit bilden und durch Wände begrenzt sind;

– offene Raumzellen (Raumelemente), die nur von zwei Seiten begrenzt sind, und

– gemischte Raumzellenbauweise, als Kombination von Raumzellen und Großtafeln.

Abschließend stellen wir die gegenwärtig in der DDR produzierten Raumzellentypen vor.

Karosserieraumzelle

Eine Karosserieraumzellenbaracke besteht aus drei bis 18 Raumzellen, die auf ebenem Unterbau parallel zueinander aufgestellt und unmittelbar miteinander verbunden werden. Sie ist als Wohnunterkunft für 37 und als Büro für 40 Arbeitskräfte vorgesehen.

Konstruktion: Stahlgrundrahmen mit abgesetzten Dachlasten auf Stirn- und Flurwände bzw. auf ein Rohrstützwerk. Vorgefertigte Verbundplattenwandelemente, Fußbodenspezialplatten, Zwi-



einer Standdauer bis zu 15 Monaten ist diese Konstruktion als Tagesunterkunft mit Wasch- und Kücheneinrichtung und als Versorgungstützpunkt für 200 oder 800 Arbeitskräfte zu empfehlen. Die Versorgungsstützpunkte bestehen aus Küche mit Essenausgabe, Verkaufsraum, Lager, Speiseraum, Klubraum, Sanitär- und Sozialräumen. Als medizinischer Stützpunkt ist die Betreuung von 2000 Arbeitskräften möglich, einschließlich der zahnärztlichen Behandlung.

Aluminiumraumzelle Berlin

Die Baustellenunterkünfte werden durch Zusammenschieben von sechs bzw. acht Zellen auf Schienen zu einer Einheit gebildet. Für eine Standdauer bis zu 15 Monaten ist diese Aluminiumraumzelle als Tagesunterkunft für 40 oder 80 Arbeitskräfte geeignet.

Konstruktion: Stahlrohrrahmen. PUR-Hartschaumplatten mit Aludeckschicht. Dachhaut Well-Alu. Wahlweise Warmwasser- bzw. Elektroheizung. Der Transport erfolgt mit Spezialwechselfahrzeug, das Absetzen durch Winden, Bäume bzw. Autokran.

Baustellenunterkünfte aus Plaste (Abb. 3)

Baubude aus Syba-Plast „Typ Raumzelle“;
Baustellenunterkunft „Weimar“.

Diese Unterkünfte sind leicht umsetzbare, geschlossene Gebäude, die die Funktionen Tagesunterkunft, Wohnunterkunft, Arbeitsraum, Kleinwerkstatt, Sanitärzelle, Magazin in sich vereinen.

Konstruktion: Typ Raumzelle – Verwendung von vier Wandplatten, einer Dach- und einer Fußbodenplatte; Scheibenbauweise. Optimale Raumausnutzung. Elektroheizung.

Weimar – Grundelemente sind Holzrahmen, Dreischichtenplatten mit Wabenkern sowie Deckschichten aus glasfaserverstärktem Polyester.

Der Transport beider Raumzellen erfolgt mit Hänger, das Absetzen mittels Hebezeug.

Naßraumzelle (Abb. 2)

Die Naßraumzelle wird in Relierung bis zu vier Zellen (Wasch-, Toiletten-, Installationszelle) aufgestellt. In der Installationszelle wird das anliegende Heizmedium umgeformt und verteilt. Substitution der monolithischen Bauteile von Baustelleneinrichtungen durch Naßraumzellen: Der Einsatz ist in Verbindung mit allen Gebäuden der Baustelleneinrichtungen möglich. Hergestellt werden können Naßraumtrakte für 100 (vier Zellen) oder 60 Arbeitskräfte (drei Zellen). Naßraumzellen werden gegenwärtig im VEB MLK Branden-

burg, VEB Metallmontagen Baidenburg und bei IHK Pirna entwickelt.

Mehrgeschossige Raumzelle Dresden II (Abb. 4)

Die mehrgeschossige Raumelementebauweise ist bis zu fünf Geschossen projektiert. Auspassungstechnischen Gründen werden jedoch gegenwärtig nur Gebäude bis zu drei Geschossen (96 Elemente) montiert. Die mehrgeschossige Raumzelle wird im Wohnungs- und Gesellschaftsbau, im Industriebau als Sozialgebäude, Arbeiterwohnheim, Verwaltungsgebäude u. a. eingesetzt.

Mehrgeschossige Raumzellen wurden auch beim VEB Hoch- und Tiefbau Niesky „Niesky 69“ und im VEB MLK Brandenburg „Exportraumzelle“ entwickelt.

Konstruktion: Stahlskelett mit Bodenverbundplatten, mehrschichtige Außenwandgipsplatten, untergehängte Gipskartondecke, Fertigteildach, Wetterschale, Hängermontage, Schraubenverbindung der Elemente. Für die Montage ist ein Hebezeug erforderlich.

Die vom BMK Kohle und Energie entwickelten Container als Baustelleneinrichtungen stellte „Jugend und Technik“ im Heft 8/1973, S. 719...723, bereits vor.

Dipl.-Ing. oec. Siegfried Hensel
Fotos: Werkfoto

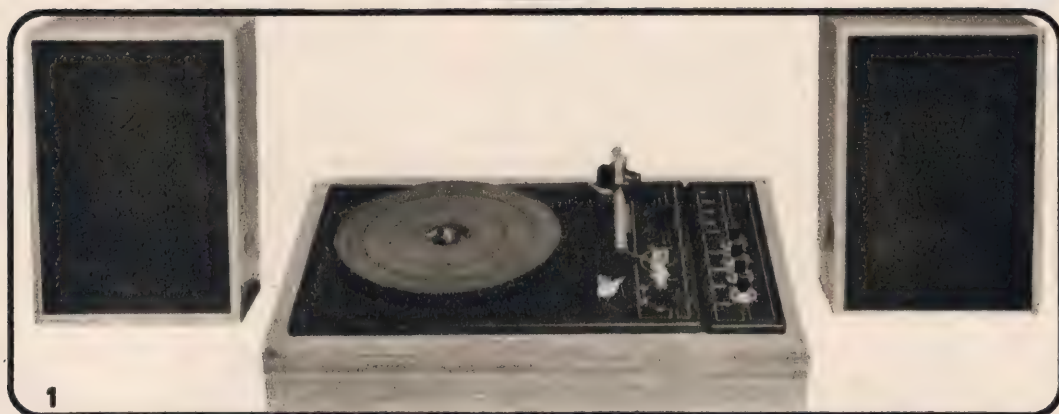
Starts und Startversuche von Raumflugkörpern des Jahres 1973

zusammengestellt von K.-H. Neumann

Name Astro- nom. Bez.	Startdatum Land Startzeit in Weltzeit	verglüht am (V) gelandet am (L)	Form Masse (kg) Länge (m) Durchmesser (m)	Bahn- neigung (°) Umlauf- zeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
Kosmos 544 1973-03 A	20. 1. UdSSR 3 h 35 min	In der Bahn	— — —	95,3 74,0	513 561	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 545 1973-04 A	24. 1. UdSSR 11 h 45 min	V am 31. 7.	— — —	92,2 71,0	279 521	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 546 1973-05 A	26. 1. UdSSR 11 h 45 min	In der Bahn	— — —	96,6 51,7	385 630	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 547 1973-06 A	1. 2. UdSSR 8 h 40 min	L am 13. 2.	— — —	89,7 65,0	208 330	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Molniya 1 Y 1973-07 A	3. 2. UdSSR 6 h 00 min	In der Bahn	siehe frühere Molniya- Raumflugkörper	703,0 65,0	470 39 200	Aktiver Nachrichtensatellit
Kosmos 548 1973-08 A	8. 2. UdSSR 13 h 25 min	L am 21..2.	— — —	89,6 65,4	214 322	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Prognos 3 1973-09 A	15. 2. UdSSR 1 h 12 min	In der Bahn	Sphäroid 845 1,8 (ohne Solar- 1,8 flächen)	5783,0 65,0	590 200 000	Sonnenbeobachtungs- satellit
Kosmos 549 1973-10 A	28. 2. UdSSR 4 h 35 min	In der Bahn	— — —	95,2 74,0	513 556	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 550 1973-11 A	1. 3. UdSSR 12 h 45 min	L am 11. 3.	— — —	89,6 65,4	217 325	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 551 1973-12 A	6. 3. UdSSR 9 h 20 min	L am 20. 3.	— — —	89,5 65,4	210 316	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
BMEWS-6 1973-13 A	6. 3. USA 12 h 00 min	In der Bahn	Zylinder 350,0 1,7 1,4	1441,0 10,1	32 100 39 660	Militärischer Infrarot-Spionagesatellit

Der TON macht die Musik

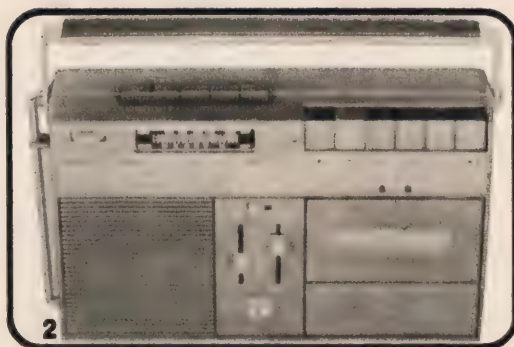
Neuheiten
im
Sortiment
Elektroakustik
1974 (2)



Nach dem ersten Teil des Beitrages in unserem Heft 12/1973 hier der Überblick über die neuen Plattenspieler, Kassetten- und HI-FI-Geräte.

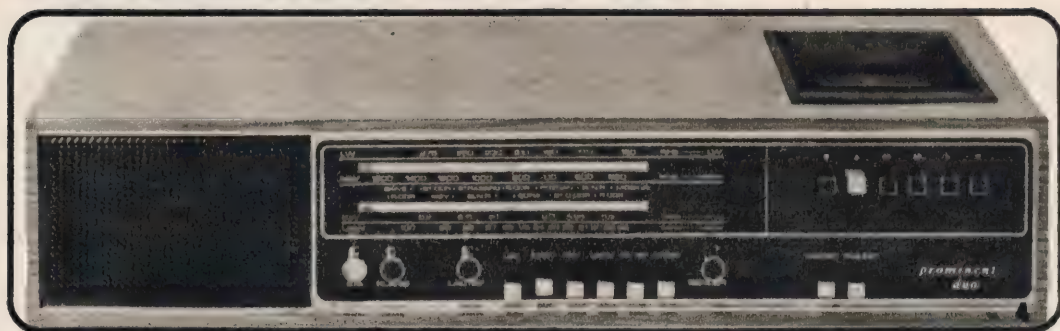
Plattenspieler erfreuen sich einer ständig steigenden Nachfrage. Die Helmholtz-Anlage „Rubin 523/3“ (Abb. 1) mit einem 4-Geschwindigkeitslaufwerk zeigt sich in neuer Gestaltung. Sie ist eine Weiterentwicklung des bekannten „Rubin 523“. Die Abdeckplatten von Laufwerk und Verstärker sind farblich aufeinander abgestimmt und mit einer neuen Grafik versehen worden. Das Gehäuseoberteil ist furniert.

Leistungsaufnahme: 37 W
 Nenndrehzahlen: 16, 33, 45 und 78 U/min
 Abtastsystem: S 23 SD mit Keil
 (KS 23 N mit Keil für
 Normalschallplatten N 78)
 Ausgangsleistung: 2×6-W-Sinus-Dauerton
 Lautsprecher: Kompaktboxen 6,5 l
 Übertragungsbereich: 16 Hz ... 16 kHz
 Abmessungen Gerät: 485 mm × 320 mm
 × 150 mm



Box: 320 mm × 220 mm
 × 140 mm
 Masse
 Gerät: 8,5 kg
 Box: 2,6 kg

Das Laufwerk enthält ein hochwertiges piezoelektrisches Abtastsystem. Der mit 16 Transistoren bestückte Verstärker hat drei über Tasten wählbare Eingänge (TA, TB, Tuner). Das Gerät kann



damit Grundbaustein für eine vielseitige elektroakustische Heimanlage sein. Der Plattenspieler „Rubin 523/3“ mit eigenem Verstärkerteil und zwei Lautsprecherboxen kann unabhängig von einem Rundfunkgerät betrieben werden.

In allernächster Zeit werden drei interessante Neuerungen der Kassettentechnik auf dem Markt erscheinen. Die Kombination eines modernen tragbaren Kassettentonbandgerätes mit einem Rundfunkkofferempfänger heißt „anett“ (Abb. 2). Kassettentonbandgerät und Rundfunkempfänger können unabhängig voneinander betrieben werden. Es besteht die Möglichkeit, Rundfunksendungen vom eigenen Gerät oder auch von einem Fremdempfänger zu überspielen.

System „Kompakt-Kassette“ für Monoaufnahmen und Wiedergabe

Zweispurverfahren

Bandgeschwindigkeit: 4,76 cm/s
 Frequenzumfang: 100 Hz ... 10 000 Hz
 Regelbereich der Steuerungsautomatik: 20 dB
 Frequenzbereich des Rundfunkempfängers: MW
 520 kHz ... 1605 kHz
 KW
 5,9 MHz ... 6,2 MHz
 UKW
 87,5 MHz ... 100 MHz

Kreise AM/FM fest: 3,5
 AM/FM variabel: 2,2

Antennen:

Stromversorgung:

Ausgangsleistung:
 Anschlüsse:

Abmessungen:
 Masse:
 Preis:

AM - Ferritantenne
 FM - Teleskopantenne
 Batterie 7,5 V
 5×1,5-V-Monozellen R 20
 Netz 220 V/50 Hz über Anschlußkabel
 1 W
 Buchse für Netzkabel
 Buchse für Zusatzlautsprecher
 Diodenbuchse
 Buchse für Spezialmikrofon mit Schalter
 300 mm × 200 mm × 80 mm
 3 kg ohne Batterien
 750 M

Das Gerät wird im VEB Antennenwerke Bad Blankenburg hergestellt und zum EVP von 750 M erhältlich sein.

Für Stereofreunde wurde auch das Gerät „Stereo-kassette 1“ vom VEB Stern-Radio Sonneberg entwickelt (Abb. 3). Es ermöglicht Stereoaufnahmen von Rundfunkgeräten, von Mikrofonen und von Plattenspielern auf Kompaktkassetten. Die Wiedergabe ist in Verbindung mit dem Endverstärker eines bereits vorhandenen Stereohelmempfängers möglich. Für Aufnahme und Wiedergabe können auch Zusatzgeräte in Monoausführung verwendet werden. Die Verbindung zwischen Kassetten- und Rundfunkgerät wird über ein vieradriges Diodenkabel hergestellt.



Das Gerät besitzt 6 Funktionstasten für Kassettenauswurf, Aufnahme, schnellen Rück- und Vorlauf, Wiedergabe und Stop. Außerdem sind drei weitere Tasten vorhanden. Mit „Musik/Sprache“ wird die Aussteuerungsautomatik der jeweiligen Aufnahme angepaßt. Die Taste „Rundfunk/Mikrofon“ ist zu betätigen, wenn man Aufnahmen vom Mikrofon macht. Die dritte Taste „Phono II“ ist zu drücken, wenn die Buchse Phono II angeschlossen wird, um einen Plattenspieler in Verbindung mit dem Rundfunk-K-Helmempfänger zu benutzen. Die Stereokassette wird mittels Netztaste eingeschaltet. Der Kontrolle dient eine rote Glühlampe. Bei der Betriebsart „Aufnahme“ leuchtet gleichzeitig eine grüne Lampe. Das Gehäuse ist edelholzverleimt und hat die Abmessungen 365 mm X 220 mm X 98 mm.

Erstmalig wird auch ein Kassettentonbandgerät mit dem Helmrundfunkempfänger „Prominent“ kombiniert. Die Kombination „Prominent-Duo“ (Abb. 4) besitzt die Empfangsbereiche UKW, Mittel-, Kurz- und Langwelle. Das Überspielen vom Rundfunkteil auf den Kassettenteil und umgekehrt erfolgt ohne zusätzlichen Umschalter. Die Umschaltung ist mit den Schaltfunktionen des Kassettengrundbausteins gekoppelt. Das Rundfunkgerät

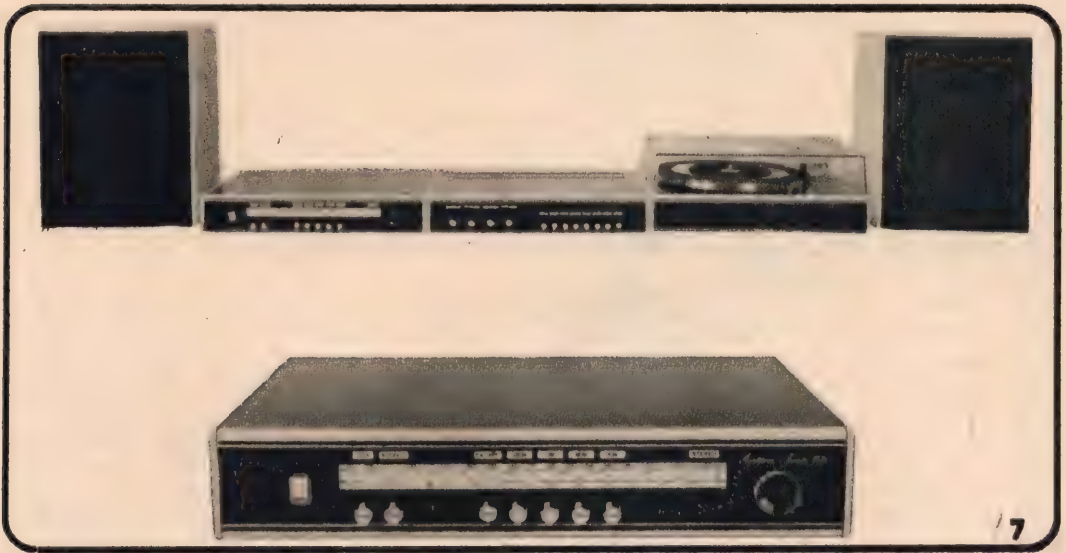
besitzt abhängige Schiebetasten für UKW, M, K, L und Ta, unabhängige Schiebetasten für AFC, Mikrofon und Phonoausgang, Drehnetzschalter, Klang- und Lautstärkereger. Für die Funktionen des Kassettentonbandgerätes sind Schiebetasten für Kassettenauswurf, Aufnahme, schnellen Vor- und Rücklauf, Wiedergabe und Stop an der Seite vorhanden.

Der Stromversorgung dient ein stabilisiertes Netzteil. Zur Unterdrückung von Störungen des Löschgenerators auf dem AM-Bereich besitzt das Gerät eine Löschfrequenzumschaltung.

Ausgangsleistung: 1,5 W
Frequenzgang: 80 Hz ... 10 000 Hz
Regelbereich der Aussteuerungsautomatik: 25 dB

In der Gruppe Hi-Fi-Anlage sind der Plattenspieler „Opal 216 Hi-Fi“ (Abb. 5), der Verstärker „HSV 920“ (Abb. 6) und der „Tuner 920“ (Abb. 7 unten). Alle 3 Geräte bilden ein Ensemble und eignen sich vor allem für den modernen Wohnbereich (Abb. 7 oben).

Der Plattenspieler „Opal 216 Hi-Fi“ ist ein Erzeugnis des VEB Funkwerk Zittau. Das Gehäuse ist gestalterisch auf die anderen Geräte abgestimmt.



Natürlich sind die Geräte auch technisch aufeinander zugeschnitten. Damit wurde eine Kombination entwickelt, die hohen Ansprüchen gerecht wird.

Leistungsaufnahme: 3,3 W
 Nenndrehzahl: 33 U/min
 Abtastsystem: Magnetisches Stereo-
 Abtastsystem MS 16 SD
 Übertragungsbereich: 20 Hz ... 16 000 Hz
 Rumpelgeräuschspannungsabstand: mindestens 57 dB
 Abmessungen: 418 mm × 336 mm
 × 165 mm
 Masse: 7,3 kg
 Preis: 480 M

Eine Plast-Abdeckhaube, die während des Abspielens geschlossen sein kann, hält das Gerät und die Schallplatte vor Staub geschützt. Der Stereoverstärker „HSV 920 Hi-Fi“ ist ein volltransistorisierter Baustein für die komplette Anlage, ebenfalls im VEB Funkwerk Zittau hergestellt. Mit dieser Entwicklung soll dem steigenden Bedarf an hochwertigen NF-Verstärkern nachgekommen werden. Mit vier Eingängen (Phono, Tuner, Band, Reserve) ist das Gerät universell einsetzbar. Getrennte Höhen- und Tiefenregler, schaltbares Rumpelfilter, Mono- und Dämpfungstaste unterstützen die Anpassungsfähigkeit an andere Geräte.

Netzspannung: 220 V
 Bestückung: 22 Transistoren
 10 Dioden
 Übertragungsbereich: 40 Hz ... 20 000 Hz
 Abmessungen: 418 mm × 88 mm
 × 336 mm

Ausgangsleistung: $2 \times 15 \text{ W}$
 Masse: 7 kg
 Preis: 750 M

Für eine gute Tonwiedergabe sorgen 2 Lautsprecherboxen mit je 20 l. Das Gerät ist äußerst servicefreundlich aufgebaut, die Deckplatte mit haltbarem Einbrennlack überzogen. Die Bedienelemente bestehen aus verchromtem Plast. Der „Tuner 920“ ist ein HF-Stereo-Mehrbereichstuner aus dem VEB Rundfunktechnik Rema und ermöglicht den Rundfunkempfang auf den Bereichen FM-UKW und AM-Mittel-Kurz- und Langwelle. Die Wiedergabe wird durch den Anschluß an den Verstärker „HSV 920 Hi-Fi“ möglich. Die SenderEinstellung erfolgt über einen gemeinsamen Antrieb mit Hilfe eines Kurbeiknopfes. Der Stereo-Decoder des Gerätes arbeitet mit automatischer feldstärkeabhängiger Umschaltung in Verbindung mit einer Leuchtanzeige. Die optimale Abstimmung der Sender zeigt ein Indikatorinstrument an. Das Gerät besitzt eine eingebaute Ferritantenne für LW und MW.

Leistungsaufnahme: 10 W
 Bestückung: 14 Transistoren
 11 Dioden
 Anzahl der Kreise: FM 14/4 abstimmbar
 AM 7/2 abstimmbar
 Abmessungen: 420 mm × 95 mm
 × 336 mm
 Masse: 3,5 kg
 Preis: 585 M

Das Gehäuse besteht aus Plast und paßt sich den Bausteinen „Opal 216 Hi-Fi“ und Verstärker „HSV 920 Hi-Fi“ gestalterisch an.

Günter Bursche



Ein MOSFET-Transistor-Voltmeter

Auch in der Amateurpraxis ist es oft erforderlich, Spannungen hochohmig, also mit geringstmöglicher Belastung, zu messen. Da das mit üblichen Vielfachmessern nicht möglich ist, sind dafür aus früheren Jahren „Röhrenvoltmeter“ bekannt, die einen sehr hochohmigen Eingang haben. Bei der heutigen Halbleitertechnik benutzt man für diesen Zweck Transistorvoltmeter, die jedoch – wenn sie wirklich brauchbar sein sollen – nicht ganz einfach aufzubauen sind. Herkömmliche (bipolare) Transistoren benötigen stets einen Basis-Strom und damit auch eine Steuerleistung, die dem Meßobjekt entnommen werden muß. Um sie gering zu halten, müssen Transistorvoltmeter eine hohe Verstärkung haben, was wiederum zu Stabilitätsproblemen (Nullpunkt Konstanz, Temperatureinflüsse usw.) führt. Solche Schaltungen konnten sich daher für den Amateurbereich bisher nicht recht durchsetzen.

Inzwischen sind für den Amateurbedarf preisgünstig MOSFET-Transistoren (Feldeffekttransistoren) der Typenreihe SM 103/104 im Angebot. Diese Transistoren – über die in [1] und [2] näheres zu finden ist (vgl. dazu die letzten Jahrgänge der Zeitschrift „Funkamateur“), vereinigen die Vorzüge herkömmlicher Transistoren mit dem von der klassischen Elektronenröhre bekannten Vorzug der leistungslosen Spannungssteuerung am extrem hochohmigen Gate-Anschluß (entspricht vergleichsweise dem Röhrgitter). Daher eignen sich MOSFET's sehr gut für eine „Halbleitervariante“ nach Art des klassischen Röhrenvoltmeters.

Eine solche Schaltung, die bei einfachem Aufbau und guter zeitlicher Konstanz allen Amateuransprüchen genügt, zeigt die Abb. Als Meßinstrument wird ein Mikroamperemeter J verwendet ($100\ \mu\text{A}$ – man kann hierfür auch über Steckbuchsen einen vorhandenen Vielfachmesser mit $50\text{-}\mu\text{A}$ - oder $100\text{-}\mu\text{A}$ -Bereich anschließen, das Instrument so einsparen und das MOSFET-Voltmeter als Zusatzgerät zum Vielfachmesser verwenden).

S 1 ist der Meßbereichsschalter. Das Gerät ermöglicht die Messung von Spannungen zwischen

$0,25\text{ V}$ und 1000 V (Werte für Instrument-Vollausschlag) in 8 Bereichen. Sein Eingangswiderstand beträgt im kleinsten Bereich mindestens $30\text{ M}\Omega$, in allen anderen Bereichen mindestens $20\text{ M}\Omega$ und genügt damit allen Anforderungen der Praxis. Das Gerät ist für die Messung von Gleichspannungen ausgelegt; auf einen Gleichrichter für Wechselspannungsmessung wurde verzichtet, um Aufbau und (dann schwierige, weil nicht lineare) Eichung nicht zu komplizieren. Falls für J ein Vielfachmesser mit Wechselstrombereich benutzt wird, ist das Gerät aber auch unverändert für Wechselspannungsmessung gleichermaßen geeignet. Der 33-nF -Kondensator bei S 1 wird in diesem Fall fortgelassen. Dieser Kondensator ist im Wert unkritisch, soll aber eine einwandfreie Keramik- oder Polyester-Ausführung mit bester Isolation sein.

Der Eingang ist symmetrisch ausgelegt, so daß eine Polaritätsumschaltung überflüssig ist. Je nach Polarität der Meßspannung werden – wie beim Vielfachmesser – einfach gegebenenfalls die Prüfleitungen vertauscht. Um für den Bereichsspannungsteiler R 1 ... R 8 die Notwendigkeit der für Amateure schwer beschaffbaren Präzisionswiderstände zu vermeiden, wurden hierfür Trimmwiderstände vorgesehen, die den Abgleich jedes einzelnen Bereiches erlauben und eine für den Amateur völlig ausreichende Langzeit-Konstanz haben. Damit wird die Materialbeschaffung vereinfacht und verbilligt. Es genügen nun für alle Widerstände die üblichen Normalwerte mit ± 10 Prozent Toleranz (R 9, R 10) bzw. sogar ± 20 Prozent Toleranz, wenn darauf geachtet wird, daß R 11, R 12 und R 13, R 14 jeweils bestmöglich wertgleich sind. Die Werte für R 1 ... R 8 (Trimmregler) gibt die Tabelle bei der Abbildung an.

D 1, D 2 sind als Gateschutz-Dioden erforderlich, um bei falscher Meßbereichswahl nicht die MOSFET's T 1, T 2 zu zerstören. Hierdurch und durch die übrige Dimensionierung wird das Gerät nahezu völlig überlastungsfest. Kurzzeitiges Anlegen von 500 V oder mehr selbst im Bereich $0,25\text{ V}$ kann T 1, T 2 nicht schädigen, auch die Instrumentbelastung bleibt dabei in noch vertret-





baren Grenzen – trotzdem wird man eine solche Fehlbedienung natürlich vermeiden. Übrigens läßt sich auch das Instrument J noch zusätzlich gegen den Überlastungsfall sichern, wenn man dem Instrument selbst noch zwei antiparallel geschaltete Silliziumdioden (Typenreihe SAY 12... 42 o. ä.) parallellegt – in der Abb. punktiert angedeutet (3, D 4). Unbedingt notwendig ist diese Maßnahme nicht; sie ist nur möglich, wenn J für Vollausschlag nicht mehr als 0,3 V benötigt (zu beachten bei Wechselspannungsbereichen, wenn Vielfachmesser für J benutzt wird!).

Gespeist wird das Gerät aus einer 9-V-Batterie beliebiger Art. Ihre Spannung soll jedoch bei der Messung annähernd stimmen. Zur Batteriekontrolle wird daher vor der Messung Taste Ta gedrückt. P 3 ist so einzustellen, daß dabei (bei fehlender Meßspannung, S 1 im kleinsten Bereich) gerade Vollausschlag angezeigt wird, wenn die Batterie einwandfrei ist. Die Batterie wird nur mit etwa 6 mA... 7 mA belastet.

Die Meßschaltung arbeitet mit T 1, T 2 als Gegentaktschaltung. Damit wird eine völlig ausreichende Temperatur- und Nullpunkt-Stabilisierung ohne besondere Zusatzmaßnahmen erreicht. Die Einstellung des Nullpunkt-Abgleichs geschieht mit P 2 bei fehlender Meßspannung. Wenn T 1 und T 2 geeignete Exemplare sind, wird sich – was durch gegebenenfalls erforderliche Paarung von T 1, T 2 anzustreben ist – der Nullpunkt etwa in Mitte von P 2 einstellen. Ein späterer Nachgleich von P 2 wird kaum notwendig, der Regler braucht deshalb nicht unbedingt von außen zugänglich zu sein. Erst danach wird P 1 einmalig abgeglichen. Hierzu legt man im kleinsten Bereich, wobei R 1 (am 0,25-V-Anschluß von S 1) zunächst noch fehlt, eine Spannung von 0,25 V an die Meßklemmen U an (mit Vergleichsinstrument kontrollieren, Spannung z. B. aus einer Batterie mittels Spannungsteilerwiderständen gewinnen).

P 1 wird nun auf Instrument-Vollausschlag abgeglichen und danach nicht mehr verändert. Lediglich wenn sich dabei für P 1 ein sehr geringer Wert (wesentlich unter 1 k Ω) ergeben sollte, setzt man R 1 als 10-M Ω -Abgleichwiderstand (oder ver-

suchsweise Festwert 5 M Ω ... 10 M Ω) ein und wiederholt damit den P-1-Abgleich. Im günstigen Fall ist P 1 etwa 1,5 k Ω ... 2,5 k Ω und R 1 = ∞ , d. h. er entfällt. Welche Werte sich einstellen, hängt sehr von den Exemplarwerten für T 1, T 2 ab. Die Schaltung hat jedoch den Vorteil, diesbezüglich sehr variabel zu sein. Bei ungünstigen Exemplaren für T 1, T 2 kann es freilich vorkommen, daß der unterste Bereich 0,25 V nicht erreicht wird. Er wird dann auf 0,5 V festgelegt oder entfällt.

Nachdem P 2 und danach P 1 wie beschrieben abgeglichen wurden und gegebenenfalls R 1 ebenfalls festgelegt ist, erfolgt Abgleich von P 3 auf Vollausschlag bei gedrückter Prüftaste Ta. Hiernach werden die übrigen Bereiche geeicht. Man legt dazu jeweils eine dem Bereich entsprechende, mit Vergleichsinstrument zu kontrollierende Meßspannung bei U an und stellt den zu diesem Bereich gehörenden Trimmwiderstand R 2... R 8 auf Vollausschlag bzw. auf die vom Vergleichsinstrument angezeigte Spannung ein. Damit ist der Abgleich beendet. Später wird – wenn nötig – ausschließlich noch P 2 nachgestellt, falls nach längerer Zeit der Nullpunkt nicht mehr stimmt.

Für T 1, T 2 sollen möglichst datengleiche Exemplare benutzt werden. Soweit die Möglichkeit besteht, sie auszumessen (ein entsprechendes MOSFET-Prüfgerät wurde in „Jugend und Technik“, Heft 10/1973, beschrieben), ist auf möglichst gleichen Drainstrom bei Gatespannung Null auszusuchen; Drainstromwerte um 2 mA... 6 mA sind zu bevorzugen. Günstig ist auch eine möglichst hohe Steilheit bzw. geringstmögliche Abschnürspannung. Von dieser bzw. der Steilheit – die ebenfalls bestmöglich übereinstimmen sollen – hängt die Empfindlichkeit, d. h. der unterste Bereich, ab. Abgesehen davon kann man die Paarung auch ohne Messung als ausreichend ansehen, wenn sich der Nullpunkt ungefähr in P-2-Mitte ergibt und der beschriebene Abgleich sich mindestens für einen Endausschlag von 0,5 V erreichen läßt. Übrigens kann man die Übereinstimmung T 1, T 2 probeweise auch dadurch



kontrollieren, daß (bei unveränderten Einstellungen) sowohl die bei U angelegte Meßspannung als auch das Instrument J umgepolt werden. Bei guter Paarung ergibt sich dann genau der gleiche Ausschlag am Instrument.

T 1, T 2 sollten zweckmäßig mit Transistor-Steckfassungen eingebaut werden. Das erspart Lötarbeiten am empfindlichen Gateanschluß und ermöglicht außerdem nötigenfalls leichtes Wechseln der Transistoren zur Auswahl der am günstigsten zueinander passenden Exemplare, falls nicht zuvor mit Prüfgerät auf gleiche MOSFET-Daten abgemessen wurde. Zwar ist die Paarungsfrage bei der hier gewählten Schaltungswise nicht übermäßig kritisch, aber die gute Übereinstimmung beider MOSFET's geht in die erreichbare Meßgenauigkeit doch merklich ein. Angesichts des niedrigen Preises der MOSFET-Basteltypen ist diese Auswahl deshalb nach Möglichkeit vorzunehmen und auch ökonomisch vertretbar. Bei geringeren Ansprüchen an die Meßgenauigkeit kann man sich mit ungefähre Übereinstimmung beider MOSFET's begnügen und dann gegebenenfalls auch die relativ teuren Z-Dioden notfalls durch zwei antiparallel zu schaltende Si-Dioden (wie D 3, D 4 an Stelle von D 1, D 2) ersetzen. Damit werden allerdings gegenüber Z-Dioden Meßgenauigkeit und Eingangsempfindlichkeit unter Umständen merklich verschlechtert, so daß möglichst Z-Dioden verwendet werden sollten. Ganz entfallen dürfen D 1, D 2 keinesfalls!

Beim Einbau der MOSFET's sind die bekannten Gateschutzvorschriften zu beachten (den ab Hersteller vorhandenen äußeren Gate-Kurzschluß – durch ein zwischen die Anschlüsse stramm gezogenes Federdröhtchen realisierbar – erst nach beendetem Aufbau und Einsetzen der MOSFET's entfernen!), um Überlastung und Zerstörung des empfindlichen Gates zu vermeiden. Die gesamte Verdrahtung ab U einschließlic S 1, R 1... R 8, D 1, D 2, R 11, R 12 bis zu den Gateanschlüssen des Stecksockels muß peinlichst sauber und erstklassig isoliert sein, weil hier schon relativ hochohmige Nebenschlüsse (Staubablagerungen, Reste von Lötflußmitteln usw.) erhebliche Meß-

fehler verursachen können. Das ist besonders beim eventuellen Aufbau auf einer Leiterplatte zu beachten (reichlich Abstand dieser kritischen Eingangsleitungen von anderen Leitungen!). Für S 1 soll deshalb ein hochwertiger, möglichst keramischer Stufenschalter verwendet werden, an dem R 1... R 8 zweckmäßig freitragend direkt angelötet werden. Auch D 1, D 2 finden freitragend hier ihren Platz. So kommt man mit einem Minimum an Isoler- und Lötstützpunkten für die Eingangsleitungen bis zu den Gates aus.

Hagen Jakubasch

Literatur:

- [1] Elektronisches Jahrbuch 1970, S. 119 ff. (Militärverlag Berlin)
- [2] Jakubasch, Das große Elektronikbastelbuch, 4., erweiterte Auflage (in Vorbereitung), Militärverlag Berlin

Anmerkung

Die beschriebene Schaltung wurde vom Autor im Jahre 1972 entwickelt. Die Red.



Wie kann man prüfen, ob Häuser Erdbeben standhalten?

Peter Merkel, 58 Gotha

Die Auswirkungen von Erdbeben jeder Stärke auf Gebäude unterschiedlicher Art lassen sich simulieren.

In der Sowjetunion, nicht weit von Alma-Ata, gibt es seit einiger Zeit eine Anlage dafür. Sie ist mit hydraulischen Apparaturen und empfindlichen Meßgeräten ausgestattet.

Demnächst wollen die Fachleute Bauteile und Baueinheiten jener Industriebauten und Wohnblocks prüfen, die in den Ausläufern des Tien-schengebirges errichtet werden: eine Erdölraffinerie, ein Akkumulatorenwerk, eine Porzellanfabrik sowie mehrgeschossige Wohnhäuser. Die Untersuchung soll zeigen, ob das Material Erdbeben der Stärke sieben bis neun, wie sie in diesem Gebiet vorkommen können, standhält.

Ju + Te

Werden Elektronenstrahlen einmal den Bohrer ersetzen, z. B. beim Bau von unterirdischen Kanälen?

Wolfgang Schumacher, 15 Potsdam

Tunnel könnten künftig möglicherweise mit Hilfe intensiver Elektronenstrahlen gebohrt werden. Zu diesem Ergebnis kamen Wissenschaftler des Lawrence Radiation Laboratory in Berkeley (USA) nach Experimenten, bei denen Gesteinsproben mit sehr kurzen Elektronenimpulsen beschossen wurden.

Die bei den Impulsen auftretenden Schockwellen ließen das Gestein abblättern, und zwar nicht nur an der unmittelbar getroffenen Stelle, sondern auch an inneren Oberflächen, beispielsweise an Gesteinsritzen. Eine etwa 1 mm dicke Schicht wurde bei den Experimenten mit einem nur 0,05 millionstel Sekunden dauernden Elektronenimpuls abgetragen, der eine Stromdichte von 1400 A/cm² aufwies und eine Beschleunigungsspannung von 1 Mill. V durchlaufen hatte.

Das Verfahren hat sich am wirksamsten bei feuchtem Gestein erwiesen. Der Energieverbrauch war bei der Verwendung von kurzen Impulsen wesentlich geringer als bei früheren Vorschlägen, nach

denen der Fels mit einem kontinuierlichen Laser- oder Elektronenstrahl bearbeitet werden sollte. Bei weiteren Versuchen soll jetzt erprobt werden, ob diese neue Methode auch in der Praxis angewendet werden kann. Es geht vor allem darum, die Stromstärke auf einige zehntausend Ampere zu steigern.

Ju + Te

Im Rahmen der Interkosmos-Vereinbarung wurden den Wissenschaftlern der DDR Mondbodenproben, die von der sowjetischen automatischen Station Luna 16 zur Erde geholt wurden, zur Untersuchung übergeben. Was zeigen diese Proben?

Jürgen Lesser, 232 Grimmen
Die analysierte Probe stammt aus dem mittleren Teil des Bohrprofils. Die gesamte Bohrsäule, die im Meer der Fruchtbarkeit gewonnen wurde, betrug etwa 35 cm. Die Mondbodenprobe enthält überwiegend staubförmiges Regolithmaterial, durchsetzt mit einigen Körnchen von wenigen Millimetern Durchmesser. An den experimentellen Untersuchungen beteiligten sich Forscherkollektive mehrerer Institute.

Bei der mikroskopischen Probenmusterung ergaben sich folgende Erscheinungsbilder: Glaskörper verschiedener Form und Färbung, Brekzien, Agglomerate (locker, aus verschiedenen Bestandteilen zusammengebacken, häufig teilweise oder vollständig überschmolzen), Schlacken, Kristallite. Bei ersten polarisationsmikroskopischen Untersuchungen und durch Röntgenfeinstruktur-Analyse konnten Lithium-Aluminium-Silikat (Spodumen), Kalzium-Natrium-Feldspat und Kaliumfeldspat nachgewiesen werden, die zu den häufigsten Mineralvertretern im Regolith gehören.

Die Farbe des Mondglases umfaßt ein breites Spektrum. Es reicht von wasserklar-durchsichtig über gelb-bernsteinfarben, olivgrün, hell- bis dunkelbraun, grau bis undurchsichtig mit metallischem Glanz.

Die Wissenschaftler sind der Meinung, daß die sphärischen Glaskörper wahrscheinlich durch den ständigen Aufprall von Meteoriten verschiedenster Dimensionen entstanden sind. Die beim Aufschla-



gen der Meteorite entstehende Wärme schmilzt das Gestein der Mondoberfläche und führt zu den verschiedenartigsten Umwandlungen der betroffenen Partikel.

Die geochemischen Untersuchungen der Mondbodenprobe ergaben, daß der Makrochemismus lunarer Basalte und Anorthosite mit analogen irdischen Gesteinen grob übereinstimmt. Der Chemismus der Basite schwankt auf der Erde stärker als auf dem Mond. Irdische Basalte sind durchschnittlich aluminiumreicher als lunare.

Die Strukturen der auf dem Mond gebildeten Bruchflächen entsprechen – beurteilt nach dem in der DDR vorliegenden Material – völlig den auf der Erde entstandenen. Das berechtigt zu der Folgerung, daß auch die Bruchvorgänge in gleicher Weise ablaufen. Da das Probenmaterial gänzlich der Regolithschicht entstammt, setzen die Wissenschaftler voraus, daß die Bruchbildung in Kristallen, Gläsern, Brekzien usw. unter den Bedingungen des Vakuums sowie bei Fehlen von freiem Wasser und bei geringerer Schwerkraft vor sich ging.

Bei Mikrobrüchen herrschen solche Endformen vor, die auf eine hochintensive bzw. explosive Bruchbildung schließen lassen. Jeder Mikroriß und jede Kluftbildung können somit als Beben von kleinstem Ausmaß interpretiert werden. Die vorliegenden ersten Untersuchungsergebnisse an Mondmaterial zeigen, daß es mit den in der DDR verfügbaren Geräten und Kenntnissen möglich ist, im Rahmen des Interkosmos-Programms auch auf diesem Gebiet wissenschaftliche Beiträge zu liefern. In ähnlicher Weise – also vor allem physikalisch orientiert – werden jetzt die Untersuchungen an dem Teil der Mondbodenprobe vorgenommen, die von der automatischen Station Luna 20 zur Erde gebracht worden war und der DDR am 11. Mai 1973 übergeben wurde.

Ju + Te

dorfer Zementwerken bis Mitte dieses Jahres mit einem Aufwand von etwa 6 Milli. Mark rekonstruiert. Diese Vorhaben aus dem neuen Staubverminderungs-Programm des zweitgrößten Baumaterialien-Produzenten der DDR dienen dazu, bis 1974 die Staubbelästigung der Einwohner in den umliegenden Gemeinden Rüdersdorf und Herzfelde um ein Drittel zu senken. Im September 1973 begann im Zementwerk II der Probebetrieb des Ofens IV, bei dem neue Elektrofilter eingesetzt wurden. Die mit den Neuerungen beauftragten Arbeiter, Techniker und Ingenieure leiten nach Abschluß der Arbeiten auch die dort tätigen Anlagenfahrer bei der künftigen Wartung und Pflege der Aggregate an. Für die Rekonstruktion der Ofen bis Ende 1973 gab es ein mit den örtlichen Abgeordneten gemeinsam überarbeitetes Programm. Es entstand aus Wünschen und Hinweisen der Einwohner sowie der Zementwerker. Das Programm sieht vor, den Staubauswurf kontinuierlich zu senken, die Arbeitsbedingungen der Werkstätigen zu verbessern und den Filterstaub effektiver zu verwerten. Die neuen Aufgaben werden im Rahmen eines Forschungsauftrages von Fachleuten aus den Rüdersdorfer Zementwerken auch über 1974 hinaus weitergeführt und mit den Gemeindevertretungen regelmäßig erörtert.

Ju + Te

Was wird vom Zementwerk in Rüdersdorf zum Schutz der Umwelt getan?

Gerd Nordheim, 1255 Waltersdorf

Zur Verbesserung des Umweltschutzes werden gegenwärtig mehrere Ofenanlagen in den Rüders-



Aufgabe 1

Für r, p und e ergibt sich die Ziffer 2. Für q und f folgt unmittelbar die Ziffer 7. Für o ergibt sich die 4 und für d die 1. Das Produkt 2 h muß am Ende die Ziffer 4 haben. Dies gilt aber nur für $h=2$ und $h=7$. Betrachten wir zuerst den Fall $h=2$, woraus sich aber für $m=1$, $n=4$, $l=5$ und $k=1$ ergeben. Das Produkt 72 g besitzt in der Mitte der drei entstehenden Ziffern eine 1. Diese erhalten wir aber nur für $g=3$, und die fehlenden Ziffern lauten $j=6$, $i=2$, $a=2$, $b=3$ und $c=1$.

Für den Fall $h=2$ lautet die Aufgabe vollständig:

$$\begin{array}{r} 23112 : 72 = 321 \\ 216 \\ 151 \\ 144 \\ 72 \\ 72 \\ 0 \end{array}$$

Für den Fall $h=7$ erhalten wir die fehlenden Ziffern auf die gleiche Art, und das Ergebnis lautet:

$$\begin{array}{r} 26712 : 72 = 371 \\ 216 \\ 511 \\ 504 \\ 72 \\ 72 \\ 0 \end{array}$$

Die beiden verschiedenen Ergebnisse zeigen, daß die Aufgabe nicht eindeutig zu lösen ist.

Aufgabe 2

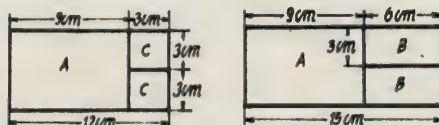
Der Beweis dieser Aussage wird hier mit Hilfe der vollständigen mathematischen Induktion geführt. Für $n=1$ ist die Aussage richtig, denn $4^1 + 15 \cdot 1 - 1 = 18$ ist durch 9 teilbar. Wir nehmen jetzt an, daß die Aussage für ein gewisses k erfüllt sei, und zeigen, daß sie dann auch für $k+1$ erfüllt sein muß. Dazu benutzen wir die Gleichheit

$$4^{k+1} + 15(k+1) - 1 = 4(4^k + 15k - 1) - 45k + 18.$$

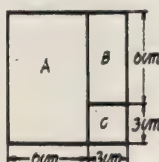
Die rechte Seite dieser Gleichung ist aber durch 9 teilbar, da jeder Summand durch 9 teilbar ist. Für den ersten Summand ist es gerade die Annahme. Daraus geht hervor, daß die linke Seite auch durch 9 teilbar ist. Damit ist die Induktion beendet und die Aussage somit bewiesen.

Aufgabe 3

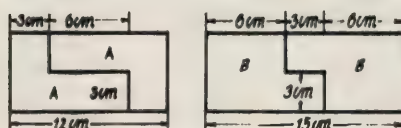
Die Fläche der beiden Rechtecke zusammen beträgt $(12 \cdot 6 + 15 \cdot 6) \text{ cm}^2 = 162 \text{ cm}^2$. Demzufolge muß jedes Quadrat, das entsteht, eine Fläche von $(162 : 2) \text{ cm}^2 = 81 \text{ cm}^2$ besitzen. Das bedeutet eine Kantenlänge von 9 cm. Eine Aufteilung in Rechtecke läßt sich wie folgt vornehmen $162 \text{ cm}^2 = 2(9 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} + 3 \text{ cm} \cdot 6 \text{ cm} + 3 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm})$



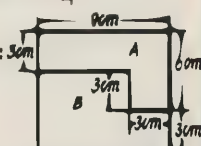
Setzt man die Teile A, B und C zu einem Quadrat zusammen, so hat dieses folgende Form:



Eine Zerlegung in jeweils nur zwei Teile muß folgendermaßen aussehen:



und das Quadrat hat die Form:



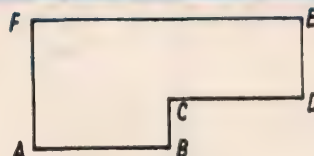


Für jede Aufgabe werden, entsprechend ihrem Schwierigkeitsgrad, Punkte vorgegeben. Diese Punktwertung dient als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle.

Aufgabe 1

Vom Busbahnhof einer Stadt fährt ein Bus in regelmäßigen Abständen in das Dorf A und zurück zum Busbahnhof, ein anderer ebenfalls in regelmäßigen Abständen in das Dorf B, ein dritter auch regelmäßig ins Dorf C und auch wieder zurück. Der erste Bus benötigt für eine Fahrt hin und zurück 20 min, der zweite 15 min und der dritte Bus 18 min. Alle drei Busse fahren um 6.00 Uhr das erste Mal vom Busbahnhof ab. Wann sind sie das erste Mal wieder alle drei am Busbahnhof?

2 Punkte



3 Punkte

Aufgabe 3

Von einem Schiff aus wird mit einem Echolot die Tiefe des Meeres gemessen. Das Schiff hat eine Geschwindigkeit von 40 Knoten. Der durch den Sender des Echoloten erzeugte Schall kehrt nach 1 s vom Meeresboden zurück. Welche Tiefe hat das Meer an dieser Stelle?

(1 Knoten = 1 Seemeile/h; 1 Seemeile = 1852 m)
Schallgeschwindigkeit in Wasser 1440 m/s = c

4 Punkte

Aufgabe 2

Man bestimme den Schwerpunkt S der in der Skizze angegebenen Platte mit Hilfe von Bleistift und Lineal.



Aufgabe 4

Ein mit konstanter Geschwindigkeit v_1 fahrender Lkw wird 1 h 25 min nach Fahrtbeginn von einem ebenfalls mit konstanter Geschwindigkeit v_2 fahrenden Pkw eingeholt, der 30 Minuten später vom gleichen Ort abfuhr, aber dessen Geschwindigkeit um 25 km/h größer war. Welche Geschwindigkeiten hatten die Fahrzeuge, und welche Strecke haben sie bis zum Überholungspunkt zurückgelegt?

3 Punkte



JUGEND + TECHNIK

Aus dem Inhalt

Heft 2 · Februar 1974



Personentransport auf neuen Wegen

Nahezu 500 Projekte für den Personentransport der Zukunft sind in jüngster Zeit in vielen Ländern entwickelt worden. Wir stellen in einem Beitrag zahlreiche dieser Projekte vor und berichten über ihre Vor- und Nachteile. ▼



▲ Chemiegigant Devnja

Die zur Zeit größte Industriebaustelle Bulgariens befindet sich bei der Stadt Devnja. Über den riesigen Chemiekomplex, der in nur dreißigjähriger Bauzeit entstand, lesen Sie im folgenden Heft.

► Superhart und härter

Diamanten in Hülle und Fülle – wir brauchen sie nicht in erster Linie als Schmuck, sondern ganz einfach als Werkzeug. Und wir stellen sie uns her, wie wir sie brauchen. Wir beziehen Diamantwerkzeuge aus der Sowjetunion, wo sie im Institut für superharte Werkstoffe in Kiew und in diesem Institut angegliederten Betrieben hergestellt werden. Ein Bericht darüber lesen Sie im nächsten Heft.

Fotos: Archiv (2);
ADN-ZB/BTA



JUGEND+TECHNIK

Wirtschaftspolitik

J. Wortenberg

Wie kommt man bloß darauf?

Jugend und Technik, 22 (1974) 1, S. 20 ... 23

In einer zwölfteiligen Beitragsfolge befaßt sich der Autor mit Problemen der Ideenfindung und erläutert Methoden sozialistischer Prognosetätigkeit.

Wesentliche Erscheinungen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, Aspekte der sozialistischen ökonomischen Integration werden dargestellt und Hinweise für die Neuerständigkeit gegeben.

Möglichkeiten und Grenzen bürgerlicher Zukunftsforschung sind Gegenstand kritischer Betrachtungen.

JUGEND+TECHNIK

Maschinenbau

W. Pawlow

Stranggießen mit Magnetfeldern

Jugend und Technik, 22 (1974) 1, S. 34 ... 37

In Kubischew wird beim Stranggießen nicht in eine gewöhnliche Kokille gegossen, sondern in ein Magnetfeld, das in der Kokille aufgebaut ist. Der Strang formt sich genauso, wie die unsichtbare Form aussieht. Unser Beitrag informiert darüber, welche Neuerungen die Hüttenwerker aus Kubischew an ihren Stranggußanlagen eingeführt haben.

JUGEND+TECHNIK

Energiewirtschaft

H. Finke

Verbundsystem „Mir“

Jugend und Technik, 22 (1974) 1, S. 24 ... 27

Der Beitrag enthält neueste Daten und Fakten zum größten internationalen Energieverbundsystem der Welt. Fotos und Grafiken veranschaulichen die Leistungen, die zum Vorteil jedes Mitgliedlandes erreicht wurden.

JUGEND+TECHNIK

Landtechnik

W. Schäfer

Ein Betrieb stellt sich vor:

VEB Traktorenwerk Schönebeck

Jugend und Technik, 22 (1974) 1, S. 64 ... 67

Für die Halmfütterproduktion und -verarbeitung stellt der VEB Kombinat Fortschritt Neustadt Maschinensysteme her. Schlüsselmaschinen sind dabei der Exoktelfeldhäcksler E 280 und der Schwedemäher E 301, die im Kombinatbetrieb Traktorenwerk Schönebeck gefertigt werden. Im Beitrag werden die Maschinen mit den technischen Daten vorgestellt.

JUGEND+TECHNIK

Elektronik

W. Ausborn

Elektronik von A bis Z

Jugend und Technik, 22 (1974) 1, S. 35 ... 38

Der Beitrag ist der erste einer Serie zu Problemen der Elektronik, speziell der Informationselektronik. In ihm werden die beiden Herstellungsverfahren für Halbleiterdioden und Transistoren, Diffusions- und Legierungsverfahren, erläutert. Planar-, Epitaxi- und Meso-Technik werden ebenfalls erklärt.

JUGEND+TECHNIK

Energetik

H. Schmidt

Auf dem Weg zur thermonuklearen Reaktion

Jugend und Technik, 22 (1974) 1, S. 68 ... 70

Fusionskraftwerke werden die Energie von Übermorgen liefern.

Wenn es gelingt, Kerne zu verschmelzen und die freiwerdende Energie technisch zu nutzen, wäre das Energieproblem der Menschheit voraussichtlich endgültig gelöst. Der Beitrag berichtet über den Stand der wissenschaftlichen Forschung. Ausführlich wird die Tokamakanlage vorgestellt.

JUGEND+TECHNIK

Wirtschaftspolitik

Jo Katborg

Der große Wucher

Jugend und Technik, 22 (1974) 1, S. 49 ... 53

Zwei von drei Bürgern der BRD leben in unzureichenden Altbauwohnungen, für die sie jedoch ein Viertel ihres Einkommens zahlen müssen. Die Wohnungsnot wird von skrupellosen Geschäftsmachern rücksichtslos ausgenutzt. Der Beitrag deckt am Beispiel zweier Profiteure die Hintergründe des großen Geschäfts mit den Altbauwohnungen auf.

In zwei folgenden Beiträgen untersucht der Autor die Bodenspekulation sowie das Wohnelend der ausländischen Arbeiter in der BRD.

JUGEND+TECHNIK

Bauwesen

S. Hensel

Raumzellen im Bauwesen

Jugend und Technik, 22 (1974) 1, S. 77 ... 80

Raumzellen, als Baustellenunterkünfte eingesetzt, vereinigen in sich die Vorteile ortsfester Bauten mit denen leicht umsetzbarer Anhänger, beispielsweise Bauwohnwagen. Im Beitrag werden die gegenwärtig in der DDR produzierten Raumzellentypen vorgestellt.

JUGEND+TECHNIK

металлургия
машиностроение

Павлов, В.

Непрерывное литье в магнитном поле

«Югенд унд техник» 22(1974)1, 54—57 (нем)

При непрерывной разливке стали в Куйбышевском металлургическом комбинате металл поступает не в кокилы, а в магнитное поле, образованное в кокилах. Форма отливки соответствует форме невидимого магнитного поля. Статья информирует читателя о новых методах работы советских металлургов.

JUGEND+TECHNIK

техника
сельского хозяйства

Шефер, В.

Познакомьтесь с предприятием

«Югенд унд техник» 22(1974)1, 64—67 (нем)

Для производства и переработки кормов комбинат «Фортшритт» в г. Нойштадт производит машинные системы. Главной в этой системе является точная полевая соломорезка Е 280 и молотилка Е 301, которые изготавливаются на заводе г. Шенебек.

JUGEND+TECHNIK

энергетика

Шмидт, Х.

Термоядерные реакции

«Югенд унд техник» 22(1974)1, 68—70 (нем)

Если учёным удастся сплавить атомные ядра и освободившуюся таким путем энергию использовать в технических целях, то таким путем будет окончательно решена проблема энергетического обеспечения человечества.

JUGEND+TECHNIK

строительство

Хензел, С.

Объемные строительные элементы

«Югенд унд техник» 22(1974)1, 77—80 (нем)

Объемные элементы используются для жилья рабочих на стройплощадках. Они удачно сочетают преимущества стационарных помещений с преимуществами передвижных жилых вагонов. В статье описываются объемные элементы, изготавливаемые в настоящее время в ГДР.

JUGEND+TECHNIK

экономическая
политика

Вартенберг, Й.

И как же ты до этого только догадался?

«Югенд унд техник» 22(1974)1, 20—23 (нем)

В многосерийной статье автор затрагивает проблему нахождения решений и объясняет методы социалистического прогнозирования. В статье описываются возможности и пределы буржуазной футурологии. Изложенное иллюстрируется графикой на 3-й странице обложки.

JUGEND+TECHNIK

энергетическое
хозяйство

Финке, Х.

Объединенная система «Мир»

«Югенд унд техник» 22(1974)1, 24—27 (нем)

Статья содержит новейшие данные и факты о крупнейшей в мире объединенной энергетической системе. Снимки и графика иллюстрируют преимущества этой объединенной системы для всех участвующих стран.

JUGEND+TECHNIK

электроника

Аусборн, В.

электроника от А до Я

«Югенд унд техник» 22(1974)1, 35—38 (нем)

Статья является первой частью серии статей по проблемам электроники, особенно информационной электроники. В этой статье объясняются методы производства полупроводниковых диодов: диффузионный и метод сплавов. Описываются технологии.

JUGEND+TECHNIK

экономическая
политика

Катборг, Джо

Гешефт на страхе

«Югенд унд техник» 22(1974)1, 49—53 (нем)

Хотя ФРГ и строит ежегодно более 500 000 квартир, которые затем предлагаются по завышенным ценам, в стране все еще не хватает 1 млн. квартир. Из каждых трех жителей ФРГ двое живут в старых квартирах, за которые они платят четверть своего заработка.

**Jahres-
inhaltsverzeichnis
1973
Jugend und Technik
21. Jahrgang**

**Populärtechnische
Monatszeitschrift**

Die Beiträge sind geordnet nach folgenden Fachgebieten:

Bastelfreund
Bauwesen / Architektur
Bergbau / Geologie / Metallurgie / Mineralogie
Bionik / Biologie / Medizin
BMSR-Technik
Chemie
Elektronik / Datenverarbeitung / Kybernetik / Numerik
Energie / Elektrotechnik
Entwicklung der Produktivkräfte
Foto / Feinmechanik / Optik / Polygraphie
Jugendpolitik / Bildungspolitik
Kernenergie / Kerntechnik
Kraftfahrzeugtechnik
Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft / Melioration
Luftfahrt / Raumfahrt
Maschinenbau / Metallbearbeitung / Fertigungstechnik / Werkstoffprüfung
Materialwirtschaft
Mechanisierung / Automatisierung / Rationalisierung / Standardisierung
Mensch und Umwelt
Messen / Ausstellungen / Tagungen
Meteorologie / Ozeanographie / Astronomie / Geographie
Militärtechnik
Nachrichtenwesen (Rundfunk / Fernsehen / Telegrafie / Plattenspieler / Fernsprechen / Tonband)
Neue Technologien, Verfahren und Werkstoffe
Physik / Mathematik
Schienenfahrzeuge
Seewirtschaft (Schiffbau / Schifffahrt / Hafen / Fischerei)
Sport / Camping
Verkehrswesen / Transportwesen / Lagerwirtschaft
Wirtschaftspolitik / Wirtschaftsführung
Sonstiges
Knobeleyen
Beilagekartei: Kleine Typensammlung
Farbige Röntgenschnitte
Ständige Bild- und Textfolge: Aus Wissenschaft und Technik

Inhaltsverzeichnis Jahrgang 21 (1973)

Die Artikel sind innerhalb der Fachgebiete nach Heft und Seitenzahl (US = Umschlagseite) geordnet. Hinter den Titeln stehen gegebenenfalls folgende Abkürzungen in Klammern:

B = Buchbesprechung

L = Leserfragenbeantwortung

Bastelfreund

Neue Fotobaelemente und ihre Anwendung (K.-H. Schubert)	1/82
Batterie-Schutzschaltung für elektrische Uhrenaufzüge (H. Jakubaschk)	1/84
Automatischer Parklichtschalter	2/178
Pendeluhr mit elektronischem Antrieb (E. Löffelmann)	3/274
Neuer Transistor-Bastelbeutel (K.-H. Schubert)	4/370
Akustischer Schalter und Dynamikkompressor (M. Schöner)	4/372
Translog-System (E. Bittner)	4/373
Elektronische Belichtungsuhr (V. Dettmann)	5/471
Halbleiter-Bastelbeutel ständig im Angebot (K.-H. Schubert)	5/472
Anti-Tastatur (Neue Tastatur für elektrische Schreibmaschinen) (D. Lüder)	6/520
	u. 566
Elektronik-Tips aus Freundesland (K.-H. Schubert)	6/568
Tips zur Frontplattenanfertigung (J. Masch)	6/569
Elektronik-Tips aus Freundesland (K.-H. Schubert)	7/648
Interessante Schaltungen für Elektronikamateure (K.-H. Schubert)	7/650
Astronomie für Amateure (B. Michalski)	8/738
ABC der Stromversorgungstechnik (B)	8/748
Praktisches Transistorprüfgerät für Anfänger (F. Sichla)	9/834
Keine verschmutzten Tonbänder (K. P. Hütten)	9/836
Astronomie für Amateure (B. Michalski)	9/837
Einfache Prüfgeräte für Mosfet (Elektronikbastelei) (H. Jakubaschk)	10/930
Cenusil (Ein neuer Klebstoff)	10/938
Zeitschalter mit Mosfet-Transistor (Elektronikbastelei) (H. Jakubaschk) ..	11/1030
Elektronischer Blinker für Kfz mit 12 V Batteriespannung (E. G. Terták)	11/1033
Mikrofonvorverstärker mit Mosfet-Transistor und hochohmigem Eingang (Elektronikbastelei) (H. Jakubaschk) ..	12/1126

Bauwesen / Architektur

Zwischen Himmel und Erde (Gleit-schaltung für Schornsteinriesen) (K. H. Müller)	1/13
Das Eiserne Tor der Donau (Rumänisch-jugoslawisches Gemeinschaftsprojekt) (U. Bergmann)	1/68

Ansichten aus Tušmice (Internationale Jugendbaustelle in der ČSSR) (V. Schielke)	2/103
Patent im Koffer (Betonfestigkeitsprüfung im Frischzustand) (H. Pagel)	2/145
Fachsimpelei über Ländergrenzen (Wohnungsbau-Symposium DDR/VR Polen) (H. Rehfeldt)	3/202
Auf Wasser gebaut (Schwimmende Flughäfen) (G. Kurze)	3/215
Asse an den Matten (Rationalisierungsvorhaben junger Betonwerker) (P. Böttcher)	3/221
Gute Fahrt, Kirche! (Gebäudeverschiebung)	3/254
Es muß nicht nach Küche riechen (Luftfilterhaube LFH 1)	3/272
Unterwassertunnel (Tunnel unter der Nawa) (G. Kurze)	4/312
Wie ein Campanile (Fernsehturm Kiew)	4/348
Wolkenkratzer (Hochhaus mit 442 m)	4/356
Die Regulatoren von Kertsch (Damm zum Schutz des Asowschen Meeres) (G. Kurze)	5/408
Gipskarton spart Zeit und Mühe (M. Cordt)	5/461
Qualitäts-Arbeit nach Stundenplan (Jugendtaktstraße X. Weltfestspiele) (H. Rehfeldt)	6/487
Komfort im Bad (K. Böhmert)	6/555
Was gibt's Neues auf dem Bau? (Rationalisatoren des Bauwesens) (E. Baganz)	8/680
Die Werkstatt im Container	8/719
Rationell schalen mit „US 72“	9/789
Der Schlußpunkt wurde nicht gesetzt (Metalleichtbau für VR Polen) (H. Rehfeldt)	9/791
Wenn Slobin Schule macht (Rationalisierung im Bauwesen) (B. Schneider)	9/806
Ein Regenbogentag (Bauarbeiterjugend aus vier Kontinenten beim X. Festival) (S. Stein)	10/894
Gummikissen heben Häuser	10/896
Autobahnen vierspurig und kreuzungsfrei (R. Blaschke)	10/902
Pyramidenschnitte (Interessantes über den Bau von Pyramiden) (U. Bergmann)	10/908

Bergbau / Geologie / Metallurgie / Mineralogie

Die Sache mit dem Mixerslinger (Fließfähiger Formsand) (S. Stein) ..	2/158
Gesteinsbestimmungsbuch (B)	3/283

Beobachtung eines Fensters (Hydrogeologisches Fenster) (H.-J. Voigt/A. Zeidler)	7/591
Elektronen schmelzen Stahl (Elektronenstrahl-Mehrkammerofen) (G. Scharf/D. Rumberg)	7/599
Wie ein Kapitän auf der Brücke (Lehrzeit in Eisenhüttenstadt) (U. Bergmann)	7/628
Stundenschlag der Erde (Altersbestimmung durch Isotope) (A. Zeidler)	8/683
Lift aus der Tiefsee (Manganerz aus 4000 m Tiefe) (G. Kurze)	8/687
Fachkunde für Formner und Gießler (B) Meßanlage für Warmwalzmaterial ..	8/749
Im Schatten des Maschinenbaus (Gießwettbewerb)	9/805
Das Wagnis Kuprit (Neuerer im VEB Berliner Metallhütten- und Halbzugwerke) (S. Stein)	9/821
Der RGW und wir (25 Jahre Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe) (R. Hoffmann)	11/955
Raketenbohrer (Mit 50 000 PS in's Innere der Erde) (A. Zeidler)	11/975
Eroberung der Tiefe (B)	11/1013
Mehr Stahl aus neuen Öfen (G. Seyfarth)	11/1035
DDR-Forscher am Südpol (P. Böttcher) Lehrlingsausbildung in der Gießerei (S. Stein)	12/1058
Rüttelt und schüttelt sie (Rüttelmaschinen aus der VR Bulgarien) (N. Kandrandshiew)	12/1060
Das textile Silikat (Glasseide) (E. Baganz)	12/1074
	12/1118

Bionik / Biologie / Medizin

Abwasserreinigung mit Chlorella-Algen? (L)	1/91
Verkehrskaleidoskop (Verkehrslärm als Unfallquelle?)	2/154
Augenoperation mit Laser	3/245
Schreiende Zellen (Informationsaustausch zwischen Zellen)	3/251
Welche praktische Bedeutung hat die Zusammenarbeit der Mikrobiologen der sozialistischen Länder? (L)	3/285
Ein Herz aus Gummi? (Herztransplantation)	5/413
Lärm-Gefängnis Stadt? (H. H. Saitz) ..	5/434
Die Unseriösen (Mensch aus dem Pferdemaß?) (D. Lüder)	5/450
Was ist Akupunktur? (L)	5/474
Viele Farben hat das Spektrum (Neue Möglichkeiten der Röntgendiagnostik) (V. Voinea)	7/588

UNO und Umweltschutz (L)	8/744
Ein Ortungsgerät für den Chirurgen (Magenoperation nach neuer Methode)	11/1019
80 „Augen“ unter der Haut (Kampf gegen die Blindheit)	11/1021
Biomedizin: Technik und Tendenzen (J. Mämecke)	12/1065

BMSR-Technik

Ja oder nein (Digitale Steuerungstechnik) (E. Bittner)	4/322
Translog-System (E. Bittner)	4/373
Ein Kapitel über Unbescheidenheit (FDJ-Kollektiv im VEB Berliner Metallhütten- und Halbzugwerke) (U. Bergmann)	10/855

Chemie

Anorganische Chemie (B)	3/283
Allgemeine chemische Technik (B) ..	4/379
Werkstoff PUR (Polyurethane)	6/557
Alter Farbstoff — neue Faser (Crypur-RF-Färbverfahren)	7/605
Nukleare Rekordhalter im Schwerewicht (Atomgewicht 8) (J. Konjuschaja)	7/607
Ansehnlich verpackt (Schrumpffolienverpackung) (W. Küchler/U. Bergmann) ..	8/701
Chimica — ein Wissensspeicher (B) ..	8/749
Spezielle chemische Technik (B)	8/749
Cenusil (Ein neuer Klebstoff)	10/938
Abenteuerliche Chemie (B)	10/941
Auf der Spur der Elemente (B)	10/941
Hochpolymere und ihre Herstellung (B)	11/1035

Elektronik / Datenverarbeitung / Kybernetik / Numerik

„Diac“ (Halbleiterbauelement)	1/54
Aufgaben der Biokybernetik (L) (W. Krimse)	1/90
Zeichnende Computer (Computergrafik) (H. W. Pohl)	2/124
Heiße Elektronen	3/220
Pendeluhr mit elektronischem Antrieb (E. Löffelmann)	3/277
Ja oder nein (Digitale Steuerungstechnik) (E. Bittner)	4/322
Neuer Transistor-Bastlerbeutel (K.-H. Schubert)	4/370
Translog-System (E. Bittner)	4/373
Die Unseriösen (Mensch aus dem Pferdemaß?) (D. Lüder)	5/450
Halbleiter-Bastlerbeutel ständig im Angebot (K.-H. Schubert)	5/472

Programmiertes Lehrmaterial — Grundlagen der Datenverarbeitung (B)	5/477
Anti-Tastatur (Neue Tastatur für elektrische Schreibmaschinen) (D. Lüder)	6/520 u. 566
Elektronik-Tips aus Freundesland (K.-H. Schubert)	6/568
Tips zur Frontplattenanfertigung (J. Masch)	6/569
Elektronen schmelzen Stahl (Elek- tronenstrahl-Mehrkammerofen) (G. Scharf/D. Rumberg)	7/599
Elektronik-Tips aus Freundesland (K.-H. Schubert)	7/648
Interessante Schaltungen für Elek- tronikamateure (K.-H. Schubert)	7/650
Internationale Fachausstellung für elektronische Bauelemente 1973 in Paris (F. Courtaud)	8/711
Praktisches Transistor-Prüfgerät für Anfänger (F. Sichla)	9/834
ESER (Zusammenarbeit im RGW auf dem Gebiet der Rechentechnik)	10/884
Einfache Prüfgeräte für Mosfet (Elektronikbastelei) (H. Jakubaschk)	10/930
Technik in Gefäßen (Einheitliches Gefäßsystem Elektronik) (M. U. Kühn)	11/998
Zeitschalter mit Mosfet-Transistor (Elektronikbastelei) (H. Jakubaschk)	11/1030
Mikrofonvorverstärker mit Mosfet- Transistor und hochohmigem Ein- gang (Elektronikbastelei) (H. Jakubaschk)	12/1126

Energie / Elektrotechnik

Das Eisene Tor der Donau (Rumä- nisch-jugoslawisches Gemeinschafts- projekt) (U. Bergmann)	1/68
Batterie-Schutzschaltung für elek- trische Uhrenaufzüge (H. Jakubaschk)	1/84
Streifzug durch technische Museen (Ein Kraftwerk für 150 Tauchsieder) (F. Pechter)	2/97 u. II, US
Ansichten aus Tušimice (Internä- tionale Jugendbaustelle in der ČSSR) (V. Schielke)	2/103
Der Weg der blauen Flamme (Erdgas- leitung „Nordlicht“)	2/141
Öl aus Rumälien (Rumälien verstaat- licht Ölmonopole) (W. Großpietsch)	2/162
Was sind Elektrorezepte? (H. D. Naumann)	3/229
Ausrangiert und abgeschrieben? (Flugzeug-Gasturbinen für Kraft- werke) (J. Tuma)	3/270
Elektrodenloser MHD-Generator	4/337

Grenzen in Sicht? (I) (Über die Energetik der Zukunft) (N. Semjonow)	4/342
Sicher unter Spannung (Schutzanzug für Freileitungsmonteuere) (K. George)	4/350
Das Werk der 9000 (Nurek-Kraftwerk) Streifzug durch technische Museen (Der Elektromotor mit Kurbelwelle) (F. Pechter)	4/363 5/385 u. II, US
Auch nicht das Kraftwerk vergessen („Kraftwerk“ im Rucksack)	5/421
Rückkehr zur Sonne (II) (Über die Energetik der Zukunft) (N. Semjonow)	5/442
Fachzeichnen Informationselektrik (B)	8/749
Verbunden über 120 Längengrade (Einheitliches Energiesystem der UdSSR) (U. Frey)	9/772
Künstliche Blitze (Energiewesen in Tadschikistan)	9/796
Mobiles Kraftwerk	9/819
Auf der Suche nach dem Fehler (Fehlerortung an „kranken“ Kabeln) (D. Lüder)	11/970
Die Kaskade der Angara (Industrie- zentren in Sibirien) (P. Hübner)	11/978
Sonnenkraftwerke (H. Schmidt)	12/1068
Elektrotrabant (I) (D. Schulze/ F. Wey/W. Wey)	12/1093
Kann man einen MHD-Generator an ein Kernkraftwerk anschließen? (L) ..	12/1132

Entwicklung der Produktivkräfte

Streifzug durch technische Museen (Dampflokomotive Bauart IBn2) (F. Pechter)	1/1 u. II, US
Bildfolge Geschichte und Technik (I) (E.-A. Krüger)	1/22
Wie ein Buch entsteht (R. Meyer) ..	1/88 u. III, US
Streifzug durch technische Museen (Ein Kraftwerk für 150 Tauchsieder) (F. Pechter)	2/97 u. II, US
Die Emanzipation der Naturforschung (Zum 500. Geburtstag von Copernicus) (H. Steinhoff)	2/129
Bildfolge Geschichte und Technik (II) (E.-A. Krüger)	2/167
Druckverfahren und Druckformarten (R. Meyer)	2/176 u. III, US
Streifzug durch technische Museen (Globusuhr) (H. Grätzsch)	3/193 u. II, US
Wider den Schwätzer (Zum 500. Ge- burtstag von Copernicus) (H. Steinhoff)	3/233

Bildfolge Geschichte und Technik (III)	3/263
Maschinelle Satzherstellung (R. Meyer)	3/280
	u. III. US
Erfinder, Erforscher, Entdecker (B) ..	3/282
R. W. Bunsen und G. R. Kirchhoff (B) ..	3/283
Streifzug durch technische Museen (Erste „MALIMO“-Maschine) (F. Pechter)	4/289
	u. II. US
Fotosatz und Lichtsatz (R. Meyer)	4/354
	u. III. US
Bildfolge Geschichte und Technik (IV)	4/359
Streifzug durch technische Museen (Der Elektromotor mit Kurbelwelle) (F. Pechter)	5/385
	u. II. US
Bildfolge Geschichte und Technik (V)	5/455
Datensammlung zur Bildfolge Ge- schichte und Technik (I—IV)	5/459
Das Bild im Buch (R. Meyer)	5/468
	u. III. US
Wissenschaft und Menschheit (B)	5/477
Streifzug durch technische Museen (Dreirad aus dem Jahre 1899) (F. Pechter)	6/481
	u. II. US
Bildfolge Geschichte und Technik (VI) Bilderdruck in natürlichen Farben (R. Meyer)	6/551
	6/565
	u. III. US
Zur Entwicklung der Druckmaschine	7/640
	u. III. US
Streifzug durch technische Museen (Schuhklebepresse) (F. Pechter)	8/657
	u. II. US
Bildfolge Geschichte und Technik (VII)	8/727
Moderne Offsetmaschinen (R. Meyer)	8/736
	u. III. US
Streifzug durch technische Museen (Der älteste Oldtimer der Welt) (F. Pechter)	9/753
	u. II. US
Das 20. Jahrhundert — Wissenschaft und Gesellschaft (I) (Interview mit sowjetischen Wissenschaftlern)	9/759
Bildfolge Geschichte und Technik (VIII)	9/823
Datensammlung zur Bildfolge Ge- schichte und Technik (V—VII)	9/827
Buchblockherstellung (R. Meyer)	9/832
	u. III. US
Textilien der Zukunft (B)	9/845

Streifzug durch technische Museen (Kleindieselmotor Typ KVD 8 im Polytechnischen Museum) (F. Pechter)	10/849
	u. II. US
Das 20. Jahrhundert — Wissenschaft und Gesellschaft (II) (Interview mit sowjetischen Wissenschaftlern)	10/875
Der RGW und wir (I) (25 Jahre Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe) (R. Hofmann)	10/881
Verkehrskaleidoskop (Kleinwagen-Ver- teranen von Hans Garde)	10/906
Pyramidenschnitte (Interessantes über den Bau von Pyramiden) (U. Bergmann)	10/908
Bildfolge Geschichte und Technik (IX)	10/919
Bindetechnologie Fadensiegeln (R. Meyer)	10/928
	u. III. US
Streifzug durch technische Museen (Mit 90 PS über den Ozean; Dampf- schiff „Savannah“) (F. Pechter)	11/945
	u. II. US
Der RGW und wir (II) (25 Jahre RGW) (R. Hofmann)	11/975
Muskelkraft-Motoren (Zur Entwicklung des Fahrrades) (J. Lunze)	11/933
Bildfolge Geschichte und Technik (X)	11/1015
Moderne Schneidemaschinen (R. Meyer)	11/1028
	u. III. US
Streifzug durch technische Museen (Daimler-Petroleum-Reitwagen 1885) (F. Pechter)	12/1041
	u. II. US
Der RGW und wir (III) (25 Jahre RGW) (R. Hofmann)	12/1071
Übersicht über technische Museen in der DDR (F. Pechter)	12/1082
Bildfolge Geschichte und Technik (XI)	12/1111
Die Zukunft von Papier und Druck (R. Meyer)	12/1120
	u. III. US
Atlas zur Geschichte (B)	12/1130

Foto / Feinmechanik / Optik / Poly- graphie

Abschluß des Internationalen Foto- wettbewerbs	1/74
Neue Fotobauelemente und ihre An- wendung (K.-H. Schubert)	1/82
Wie ein Buch entsteht (R. Meyer)	1/88
	u. III. US

Druckverfahren und Druckformarten (R. Meyer)	2/176
	u. III. US
Unruhestifter (Ruhlaer Uhrenbauer) (S. Stein)	3/256
Maschinelle Satzherstellung (R. Meyer)	3/280
	u. III. US
Fotosatz und Lichtsatz (R. Meyer)	4/354
	u. III. US
Das Bild im Buch (R. Meyer)	5/468
	u. III. US
Elektronische Belichtungsuhr (V. Dettmann)	5/471
Anti-Tastatur für elektrische Schreibmaschinen (D. Lüder)	6/520
	u. 566
Bilderdruck in natürlichen Farben (R. Meyer)	6/565
	u. III. US
Meerestiefen in Color (Einige Besonderheiten der Weltraumfotografie) (K.-H. Neumann)	7/580
Zur Entwicklung der Druckmaschine (R. Meyer)	7/640
	u. III. US
Was aus dem Mammut wurde (Interkamera '73) (M. Zielinski)	8/674
Zeigt her eure Uhren (Neue Reparaturtechnologie) (H. Henker) ..	8/732
TFK 500.1 für Hobby und Beruf (Transistor-Fernsehkameras)	8/735
Moderne Offsetmaschinen (R. Meyer)	8/736
	u. III. US
Astronomie für Amateure (B. Michalski)	8/738
Zu Besuch bei Meopta (Optikerzeugnisse aus der CSSR) (L. Lehký)	9/783
Vergrößerung 240 000fach (Raster-elektronenmikroskop)	9/816
Buchblockherstellung (R. Meyer)	9/832
	u. III. US
Astronomie für Amateure (B. Michalski)	9/837
Vom Schattenspiel zum Breitwandfilm (I) (Die technische Entwicklung des Films) (S. Kaufmann)	10/888
Bindetechnologie Fadensiegeln (R. Meyer)	10/928
	u. III. US
Vom Schattenspiel zum Breitwandfilm (II) (S. Kaufmann)	11/1006
Moderne Schneidemaschinen (R. Meyer)	11/1028
	u. III. US

Die Zukunft von Papier und Druck (R. Meyer)	12/1120
	u. III. US

Jugendpolitik / Bildungspolitik

Das war die XV. (XV. Zentrale MMM)	1/6
Drei Jahre in 16 Minuten (MMM-Exponat aus dem VEB Waggonbau Dessau) (P. Krämer)	1/18
Zenit (Jugendneuererbewegung in der CSSR) (L. Lehký)	1/49
ABC der Berufsbildung (Weiterbildung im Prozeß der Arbeit) (H. Barabas) ..	1/56
Abschluß des Internationalen Fotowettbewerbs	1/74
Ansichten aus Tušimice (Internationale Jugendbaustelle in der CSSR) (V. Schielke)	2/103
ABC der Berufsbildung (Ziel: Sozialistischer Facharbeiter) (H. Barabas)	2/186
Die Spur der Schrippen (I) (Vollmechanisierte Schrippenherstellung) (D. Lüder)	3/211
Asse an den Matten (Rationalisierung junger Betonwerker) (P. Böttcher) ..	3/221
Bis zum Wiedersehen Diallo! (Jugendbewegung in Guinea) (W. Harder) ..	3/241
Die Schau der Million (V. TNTM in Plovdiv) (P. Haunschild)	4/295
Die Spur der Schrippen (II) (D. Lüder) Bewährung an Bewehrungen (Bewehrungsbauer aus dem KKW Nord) (E. Baganz)	4/306
Die Test-Strecke (Rohrleitungsvorfertigung (M. Curter)	5/392
Kontakte und Erkenntnisse (Leserforum im Halbleiterwerk Frankfurt/Oder) ..	5/438
Qualitäts-Arbeit nach Stundenplan (Jugendtaktstraße X. Weltfestspiele) (H. Rehfeldt)	5/464
Die Spur der Schrippen (III) (D. Lüder)	6/487
Mit der Jugend der Welt (B)	6/506
Rolle des Jugendverbandes in Syrien (L) (R. Dach)	6/570
Die Erde — ein Schiff (Kosmonaut grüßt Festivalteilnehmer) (A. Leonow)	6/572
	7/577
	u. II. US
Schichtwechsel (FDJ-Gruppe im Getriebewerk Brandenburg) (P. Böttcher)	7/578
Bevor der Stahl gehärtet wird (Porträt eines Komsomolzen) (E. Leiß)	7/622
Die Spur der Schrippen (IV) (D. Lüder)	7/626
Wie ein Kapitän auf der Brücke (Lehrzeit in Eisenhüttenstadt) (U. Bergmann)	7/628

Vorgestellt und ausgewählt: „Technika molodjeschi“ (Bruderzeitschrift aus der UdSSR)	7/636
Fernunterricht in der BRD (J. Bornemann)	8/696
Vorgestellt und ausgewählt: „Horyzonty Techniki“ (Bruderzeitschrift aus der VR Polen)	8/706
Fachzeichnen Informationselektrik (B)	8/749
Der Schlußpunkt wurde nicht gesetzt (Metallleichtbau für VR Polen) (H. Rehfeldt)	9/791
Vorgestellt und ausgewählt „Věda a technika mládeži“ (Bruderzeitschrift aus der ČSSR)	9/820
Ein Kapitel über Unbescheidenheit (FDJ-Kollektiv im VEB Berliner Metallhütten- und Halbzeugwerke) (U. Bergmann)	10/855
Forschungsstudenten (Polytechnische Hochschule Tomsk)	10/874
Ein Regenbogentag (Bauarbeiterjugend aus vier Kontinenten beim X. Festival) (S. Stein)	10/894
Der „Jugend forscht“-Wettbewerb in der BRD (J. Bornemann)	10/897
Vorgestellt und ausgewählt: „Orbita“ (Bruderzeitschrift aus der VR Bulgarien)	10/912
XV. Bezirks-MMM Berlin (E. Baganz)	11/951
Das Wagnis Kuprit (Neuerer im VEB Berliner Metallhütten- und Halbzeugwerke) (S. Stein)	11/955
Vorgestellt und ausgewählt: „delta“ (Bruderzeitschrift der Ungarischen Volksrepublik)	11/1010
FDJ-Initiative Melioration (H. Petersen)	12/1046
Lehrlingsausbildung in der Gießerei (S. Stein)	12/1074
Vorgestellt und ausgewählt: „Stiintă si Tehnică“ (Bruderzeitschrift aus der SR Rumänien)	12/1100
Ferien-Urlaub-Touristik der Jugend in der DDR (B)	12/1130

Kernenergie / Kerntechnik

Grenzen in Sicht? (Über die Energetik der Zukunft) (N. Semjonow)	4/342
Nuklearer Rekordhalter im Schwerkraft (Atomgewicht 8) (J. Konjuscha)	7/607
Forschungsstudenten (Polytechnische Hochschule Tomsk)	10/874
Schlaglicht Atom (Aus der Geschichte der Kernforschung) (B)	10/940
Wasser für Mangyschlack (Entsorgungsanlage für Kaspi-Wasser)	12/1115
Kann man einen MHD-Generator an ein Kernkraftwerk anschließen? (L) ..	12/1132

Kraftfahrzeugtechnik

(siehe auch Kleine Typensammlung Serie B, D und farbige Röntgenschnitte)

Räderkarussell 1973 (G. Bauholz)	1/34
Verkehrskaleidoskop (ČZ 125/175) ...	2/155
u. IV. US	
Automatischer Parklichtschalter	2/178
Verkehrskaleidoskop (Abschleppwagen für Nutzfahrzeuge/Moped Jawa babetta)	3/261
u. IV. US	
Räderkarussell 1973 (GT und Coupé) (W. Großpietsch)	4/327
Über Stock und Stein bei Schnee und Regen (Wartburg auf internationalen Rallyes) (H. Ihling)	4/338
Verkehrskaleidoskop (Stadtwagenprojekt)	4/364
An jeder Kreuzung (DDR-Zweiradfahrzeuge in Guinea) (I. Weinreich)	5/445
Streifzug durch technische Museen (Dreirad aus dem Jahre 1899) (F. Pechter)	6/481
u. II. US	
Imperium Renault (Betrachtungen nach einer Frankreich-Reise) (R. Benzien)	6/529
Fiat 132	6/539
u. IV. US	
W 50 in Varianten (M. Curter)	6/546
Räderkarussell '73 (G. Bauholz)	7/608
MZ TS 250 Standard	8/725
u. IV. US	
Streifzug durch technische Museen (Der älteste Oldtimer der Welt) (F. Pechter)	9/753
u. II. US	
Streifzug durch technische Museen (Kleindieselmotor Typ KVD 8 im Polytechnischen Museum) (F. Pechter)	10/849
u. II. US	
Diskussion über „Räderkarussell 1973 — GT und Coupé“	10/852
Verkehrskaleidoskop (Kleinwagen-Veteranen von Hans Garde)	10/906
Elektronischer Blinker für Kfz mit 12 V Batteriespannung (E. G. Terták)	11/1033
Streifzug durch technische Museen (Daimler-Petroleum-Reitwagen 1885) (F. Pechter)	12/1041
u. II. US	
Elektrotrabant (I) (P. Schulze/F. Wey/W. Wey)	12/1093
Verkehrskaleidoskop (Kfz-Wanderausstellung von Awtoexport)	12/1098
Jahrgang '73 (Kraftfahrzeuge aus der SR Rumänien)	12/1100

Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft / Melioration

Milch vom Fließband (Milchviehhalagen) (H. Zahn)	1/64
Holzernte (Holzerntekombi aus der UdSSR)	2/140
Die Spur der Schrippen (I) (Vollautomatisierte Schrippenherstellung) (D. Lüder)	3/211
Die Spur der Schrippen (II) (D. Lüder)	4/306
Warme kalte Küche (Industriell hergestellte Gerichte) (C. P. Kromm)	4/318
Herbizide aus der Luft (Applikationsverfahren für Pflanzenschutzmittel) (H. Blitz)	4/366
„Wiedergeburt“ der Erde (UNESCO-Preise an Wissenschaftler)	5/447
Dem Hagel getrotzt (Gewächshaus aus Kunststoff)	5/470
Die Spur der Schrippen (III) (D. Lüder)	6/506
W 50 in Varianten (M. Curter)	6/546
Die Spur der Schrippen (IV) (D. Lüder)	7/626
Koch am Steuerpult (Fleischröllchen-Linie GEFOMATIC—1) (B. Wähner) ..	8/692
Ansehnlich verpackt (Schrumpffolienverpackung)	8/701
Neues für die Holzernte (Vollerntemaschine)	8/705
44. Internationaler Landmaschinen-salon Paris (F. Courtaud)	8/708
agra '73 (M. Curter)	9/776
Wie kann der Transport in der Landwirtschaft rationeller gestaltet werden? (L)	10/936
Neulandgewinnung und Melioration in UdSSR planmäßig? (L)	11/1036
FDJ-Initiative Melioration (H. Petersen)	12/1046

Luftfahrt / Raumfahrt

(siehe auch Kleine Typensammlung Serie C)

Verkehrskaleidoskop (Für Sturzflug und Reise: Z 43)	1/62
50 Jahre Aeroflot (P. Stache)	2/116
Raumflugkörper 1971 (Tabelle) (K.-H. Neumann)	2/175
Auf Wasser gebaut (Schwimmende Flughäfen) (G. Kurze)	3/215
Apollo und was kommt danach? (H. Hoffmann)	3/237
Raumflugkörper 1971 (Tabelle) (K.-H. Neumann)	3/267
Raumflugkörper 1971/72 (Tabelle) (K.-H. Neumann)	4/376

Welche Aufgaben hat der Internationale Astronautische Kongreß? (L) ..	4/380
Welche Aufgaben haben Marssatelliten? (L)	4/380
Heiß und kalt auf dem Mond (Temperaturregelung bei Lunachod 2)	5/426
Raumflugkörper 1972 (Tabelle) (K.-H. Neumann)	5/454
Raumflugkörper 1972 (Tabelle) (K.-H. Neumann)	6/571
Meerestiefen in Color (Besonderheiten der Weltraumfotografie) (K.-H. Neumann)	7/580
Kerntriebwerke im Kosmos	7/584
Frauen im Weltraum (Besuch bei Valentina Tereschkowa) (H. Hoffmann)	7/618
Raumflugkörper 1972 (Tabelle) (K.-H. Neumann)	8/731
Signale aus dem All (B)	8/748
Raumflugkörper 1972 (Tabelle) (K.-H. Neumann)	9/840
Kopplung von Sojus und Apollo (Vorbereitungen für gemeinsamen Welt-raumflug)	10/869
	u. IV. US

Bei den Nachwuchs-Hummeln (Agrar-Flugzeug M-15)	10/915
Raumflugkörper 1972 (Tabelle) (K.-H. Neumann)	10/923
Fenster zum Kosmos (Röntgen-astronomie) (E. Rothenberg)	11/983
Raumflugkörper 1972 (Tabelle) (K.-H. Neumann)	11/1024
Raumflugkörper 1972 (Tabelle) (K.-H. Neumann)	12/1124

Maschinenbau / Metallbearbeitung / Fertigungstechnik / Werkstoffprüfung

Die Sache mit dem Mixerslinger (Fließfähiger Formsand) (S. Stein) ..	2/158
Kennwort SCHS-002 (Neue Werkzeugmaschinen aus Bulgarien) (G. Belev)	2/171
Rechnergesteuerte Maschinen (Mehr Werkzeugmaschinen aus sozialistischen Ländern) (K. P. Dittmar)	5/416
Der Neue (Zellentiefen) (J. Hengst)	6/524
Ringe von Bäumen (Schleuderguß-Verfahren) (S. Stein)	6/543
Temperaturen sichtbar gemacht (Glühfarben) (S. Stein)	7/593
Die metallzerspanende „Welle“ (Bulgarische Werkzeugmaschinen) (N. Kandrandshiew)	9/797
Meßanlage für Warmwalzmaterial ..	9/805
Im Schatten des Maschinenbaus (Gießerverwettbewerb)	9/821

Ein Institut stellt sich vor: Zentralinstitut für Schweißtechnik (H. Gützer)	10/924
In Brno gesehen (Internationale Messe Brno 1973) (K. Böhmert)	11/987
Rüttelt und schüttelt sie (Rüttelmaschinen aus der VR Bulgarien) (N. Kandrandshiew)	12/1096

Materialwirtschaft

Im Kreislauf bleiben (VVB Altrahstoffe — ein Wirtschaftszweig) (E. Pieper)	5/428
Der kalte Weg (Kabelschrottaufbereitung) (U. Bergmann)	6/535
Ansehnlich verpackt (Schrumpffolienverpackung) (W. Küchler/U. Bergmann)	8/701
Synthetisches Papier	9/829

Mechanisierung / Automatisierung / Rationalisierung / Standardisierung

Das war die XV. (XV. Zentrale MMM)	1/6
Drei Jahre in 16 Minuten (MMM-Exponat aus dem VEB Waggonbau Dessau) (P. Krämer)	1/18
Hochgestapelt (Rationalisierung der Lagerwirtschaft) (M. Wetterhahn) ..	1/57
Luftkissen erleichtern die Arbeit (S. Knöfel)	2/150
Die Spur der Schrippen (I) (Vollmechanisierte Schrippenherstellung) (D. Lüder)	3/211
Asse an den Matten (Rationalisierungsvorhaben junger Betonwerker) (P. Böttcher)	3/221
Die Spur der Schrippen (II) (D. Lüder)	4/306
Bewährung an Bewehrungen (Bewehrungsbauer aus dem KKW Nord) (E. Baganz)	5/392
Rechnergesteuerte Maschinen (Mehr Werkzeugmaschinen aus sozialistischen Ländern) (K. P. Dittmar)	5/416
Die Teststrecke (Rohrleitungsvorfertigung) (M. Curter)	5/438
Qualitäts-Arbeit nach Stundenplan (Jugendtaktstraße X. Weltfestspiele) (H. Rehfeldt)	6/487
Die Spur der Schrippen (III) (D. Lüder)	6/506
Der Neue Zellentiefenofen (J. Hengst)	6/524
Die Spur der Schrippen (IV) (D. Lüder)	7/625

Was gibt's Neues auf dem Bau? (Rationalisatoren des Bauwesens) (E. Baganz)	8/680
Ansehnlich verpackt (Schrumpffolienverpackung) (W. Küchler/U. Bergmann)	8/701
Die Werkstatt im Container	8/719
Rationell schalen mit „US 72“	9/789
Wenn Slobin Schule macht (Rationalisierung im Bauwesen) (B. Schneider)	9/806
Wie kann der Transport in der Landwirtschaft rationaler gestaltet werden? (L)	10/936
XV. Bezirks-MMM Berlin (E. Baganz)	11/951
Das Wagnis Kuprit (Neuerer im VEB Berliner Metallhütten- und Halbzeugwerke) (S. Stein)	11/955
Ein abstoßendes Prinzip (Magnetisches Schwebeverfahren) (D. Andre/H. Schildbach)	11/1002
Mehr Stahl aus neuen Öfen (G. Seyfarth)	12/1058
Rüttelt und schüttelt sie (Rüttelmaschinen aus der VR Bulgarien) (N. Kandrandshiew)	12/1096

Mensch und Umwelt

Zwischen Himmel und Erde (Gleit-schalung für Schornsteinriesen) (K. H. Müller)	1/13
Abwasserreinigung mit Chlorella-Algen? (L)	1/91
Verkehrskaleidoskop (Verkehrslärm als Unfallquelle?)	2/154
Es grünt so grün (Grüne Parkplätze)	4/358
Die Regulatoren von Kertsch (Damm zum Schutz des Asowschen Meeres) (G. Kurze)	5/408
Lärm-Gefängnis Stadt? (H. H. Saitz)	5/434
„Wiedergeburt“ der Erde (UNESCO-Preise an Wissenschaftler)	5/447
Das Maß aller Dinge (Arbeitsplatzgestaltung) (G. Laitko)	7/595
UNO und Umweltschutz (L)	8/744
Leuna und die Saale (H. Reischock) ..	9/812
Druckluft gegen Ölpest	9/818
Methode zur Reinigung von verschmutzten Seen und Wasserstraßen (L)	9/842
Neulandgewinnung und Melioration in UdSSR planmäßig? (L)	11/1036
Wasser für Mangyschlak (Entsalzungsanlage für Kaspi-Wasser) ..	12/1115

Messen / Ausstellungen / Tagungen

Das war die XV. (XV. Zentrale MMM)	1/6
Container '72 (Fachmesse in Lenin- grad) (E. Frank/H. Kühnbaum)	1/31
Aus Plovdiv berichtet (XXVIII. Internationale Messe Plovdiv 1972) (E. Baganz)	1/44
Zenit (Jugendneuererbewegung in der CSSR) (L. Lehy)	1/49
Die Schau der Million (V. TNTM in Plovdiv) (P. Haunschild)	4/295
Treffpunkt Leipzig (I) (Leipziger Frühjahrmesse 1973)	5/398
Treffpunkt Leipzig (II) (Leip- ziger Frühjahrmesse 1973)	6/494
Budapester Internationale Messe (D. Lüder)	8/663
Was aus dem 'Mammut wurde (Inter- kamera '73) (M. Zielinski)	8/674
Was gibt's denn Neues auf dem Bau? (Rationalisatoren des Bauwesens) (E. Baganz)	8/680
44. Internationale Fachausstellung für elektronische Bauelemente 1973 in Paris (F. Courtaud)	8/711
Die Werkstatt im Container	8/719
agra '73 (M. Curter)	9/776
Treffpunkt Leipzig (I) (Leipziger Herbstmesse 1973)	10/859
XV. Bezirks-MMM Berlin (E. Baganz)	11/951
Das Wagnis Kuprit (Neuerer im VEB Berliner Metallhütten- und Halb- zeugwerke) (S. Stein)	11/957
Treffpunkt Leipzig (II) (Leipziger Herbstmesse 1973)	11/958
In Brno gesehen (Internationale Messe Brno 1973) (K. Böhmert)	11/987
Biomedizin: Technik und Tenden- zen (J. Mämecke)	12/1065
XXIX. Internationale Messe Plovdiv 1973 (M. Curter)	12/1077

Meteorologie / Ozeanographie / Astronomie / Geographie

(Siehe auch Kleine Typensamm-
lung Serie H)

Neues vom Wetter (Laser in der Meteorologie)	2/122
Die Emanzipation der Naturforschung (Zum 500. Geburtstag von Coperni- cus) (H. Steinhoff)	2/129
Länder der Erde (Politisch-ökonomi- sches Handbuch) (B)	2/187

Streifzug durch technische Museen (Globusuhr) (H. Grötzsch)	3/193 u. II. US
Wider den Schwätzern (Zum 500. Geburtstag von Copernicus) (H. Steinhoff)	3/233
Ändert sich das Klima der Erde? (L)	3/284
Welche Aufgaben haben Marssatelli- ten? (L)	4/380
Die Sonne wird „abgehört“ (Radio- teleskop)	5/433
Verändert sich das Klima der Erde? ...	6/526
Wolkenimpfung (Wetterbeeinflus- sung) (G. Kurze)	6/548
Meerestiefen in Color (Besonder- heiten der Weltraumfotografie) (K.-H. Neumann)	6/580
Lift aus der Tiefsee (Manganerz aus 4000 m Tiefe) (G. Kurze)	8/687
Astronomie für Amateure (B. Mi- chalski)	8/738
Astronomie für Amateure (B. Mi- chalski)	9/837
Das Wetter aus kosmischer Sicht (B)	9/845
Tschernomor-73 (Bulgarisch- sowjetisches Unterwasser- experiment)	10/912
Fenster zum Kosmos (Röntgenastro- nomie) (E. Rothenberg)	11/983
Das Weltall (B)	11/1035
Eroberung der Tiefe (B)	11/1035
DDR-Forscher am Südpol (P. Bött- cher)	12/1060

Militärtechnik

Kanoniere, Kühnheit und Kanonen (Waffenbrüder) (G. Rosenberger) ..	3/198
Auf Wasser gebaut (Schwimmende Flughäfen) (G. Kurze)	3/215

Nachrichtenwesen (Rundfunk / Fern- sehen / Telegrafie / Plattenspieler / Fernsprechen / Tonband)

Nachrichtensatelliten (H. Weiher) ..	2/135
Rekord mit R 160 (Kassettenrecorder im Kofferempfänger) (G. Bursche) ..	2/156
„Welt-Fernsehen“ (Fernsehsendun- gen mit Hilfe von künstlichen Erdsat- telliten)	4/310
Akustischer Schalter und Dynamik- kompressor (M. Schöner)	4/372
Gut Ton (Heimelektronik aus der VR Polen) (D. Lüder)	5/422
Elektronenaugen wachen (Funkmeß- elektronik) (J. Ellwitz)	7/603

Schwimmende Relaisstation	8/726
TFK 500.1 für Hobby und Beruf (Transistor-Fernsehkamera) (H. Gujewski)	8/734
Minilexikon für Radiotechnik (B) ..	8/748
Schallplattenherstellung	9/780
Keine verschmutzten Tonbänder (K. P. Hütten)	9/836
Fernsehen in Farbe (B)	9/845
Tonkonserven in Kassetten (Kassettentonbandgeräte) (G. Bursche)	10/916
Was kann das Telefon? (Möglichkeiten der Nutzung von Fernsprechanlagen) (G. Hättasch)	12/1103
Der Ton macht die Musik (I) (Neuheiten im Sortiment Elektroakustik für 1974) (G. Bursche)	12/1107

Neue Technologien, Verfahren und Werkstoffe

Zwischen Himmel und Erde (Gleit-schalung für Schornsteinriesen) (K. H. Müller)	1/73
Patent im Koffer (Betonfestigkeitsprüfung im Frischzustand) (H. Pa-gel)	2/145
Luftkissen erleichtern die Arbeit (S. Knöfel)	2/150
Die Sache mit dem Mixerslinger (Fließfähiger Formsand) (S. Stein) ..	2/158
Warme kalte Küche (Industriell hergestellte Gerichte) (C. P. Kromm)	4/318
Sicher unter Spannung (Schutzanzug für Freileitungsmonteure) (K. George)	4/350
Bewährung an Bewehrungen (Bewehrungs-bauer aus dem KKW Nord) (E. Baganz)	5/392
Gipskarton spart Zeit und Mühe (M. Cordt)	5/461
Schubleichter auf hoher See (J. Winde)	6/540
Ringe von Bäumen (Schleuderguß-Verfahren) (S. Stein)	6/543
Werkstoff PUR (Polyurethane)	6/557
Alter Farbstoff — neue Faser (Crypur — RF — Färbeverfahren)	7/605
Koch am Steuerpult (Fleischröllchen-Linie GEFOMATIC-1) (B. Wähner)	8/692
Ansehnlich verpackt (In Schrumpffolie verpackt) (W. Küchler/U. Bergmann)	8/701
Zeigt her eure Uhren (Neue Reparatur-technologie) (H. Henker)	8/732
Rationell schalen mit „US 72“	9/789
Meßanlage für Warmwalzmaterial ...	9/805

Wenn Slobin Schule macht (Ratio-nalisierung im Bauwesen) (B. Schnei-der)	9/806
Synthetisches Papier	9/829
Gummikissen heben Häuser	10/896
XV. Bezirks-MMM Berlin (E. Ba-ganz)	11/951
Das Wagnis Kuprit (Neuerer im VEB Berliner Metallhütten- und Halbzeugwerke) (S. Stein)	11/955
Auf der Suche nach dem Fehler (Fehlerortung an „kranken“ Kabeln) (D. Lüder)	11/970
Ein abstoßendes Prinzip (Magnetisches Schwebeverfahren) (D. Andre/H. Schildbach)	11/1002
Raketenbohrer (Mit 50 000 PS ins Innere der Erde) (A. Zeidler)	11/1013
Hochpolymere und ihre Herstellung ..	11/1035
Mehr Stahl aus neuen Öfen (G. Seyf-farth)	12/1058
Das textile Silikat (Glasseide) (E. Baganz)	12/1118
Rüttelt und schüttelt sie (Rüttel-maschinen aus der VR Bulgarien) (N. Kandrandshiew)	12/1096

Physik / Mathematik

(siehe auch Knocheleien)

Schau den Dingen auf den Grund (B)	2/187
Heiße Elektronen	3/220
Auf ein Wort Knobelfreunde!	3/262
R. W. Bunsen und G. R. Kirch-hoff (B)	3/283
Physik selbst erlebt (B)	6/570
Temperaturen sichtbar gemacht (Glühfarben) (S. Stein)	7/593
Elektronenaugen wachen (Funkmeß-technik) (J. Ellwik)	7/603
Nuklearer Rekordhalter im Schwer-gewicht (Atomgewicht 8) (J. Kon-juschaja)	7/607
Unterhaltsame Logik (B)	9/845
Verrückte Ideen (B)	10/941
Vereinfachung der Einheitensysteme? (L) (H.-D. Klotz)	12/1132

Schienenfahrzeuge

(siehe auch Kleine Typensamm-lung Serie E und farbige Rönt-genschnitte)

Streifzug durch technische Museen (Dampflokomotive Bauart 1Bn2) (F. Pechter)	1/1
	u. II. US

Drei Jahre in 16 Minuten (MMM-Exponat aus dem VEB Waggonbau Dessau)	
(P. Krämer)	1/18
Vorteile des Doppelstock-Standard-Sitzwagens (L) (B. Kuhlmann)	2/188
Verkehrskaleidoskop (Einschienebahn in Kiew)	4/364
In sieben Ländern (Dieselhydraulische Lokomotive V 60)	4/377
	u. IV. US
Streifzug durch technische Museen (Der Elektromotor mit Kurbelwelle) (F. Pechter)	5/385
	u. II. US
Sechssachsige elektrische Vollbahnlokomotiven für Algerien	5/476
	u. IV. US
Das Stabilitätsdreieck (Monoschieneaerzug)	7/636
50-Hz-Industrielokomotive EL 10 (F. Nickelmann)	7/645
	u. IV. US
Verkehrskaleidoskop (Stabilisierte Kurvenfahrt)	8/724
Dieselhydraulische Lokomotive der Baureihe 110	9/841
	u. IV. US
Unterschied zwischen Diesellokomotiven BR 130 und BR 131 (L)	10/854
Eisenbahnbetriebsfeld (Praxisnahe Ausbildung an der Hochschule für Verkehrswesen) (P. Krämer)	11/968
16 ² / ₃ -Hz-Vollbahnlokomotiven	11/1023
211/242	u. IV. US

Seewirtschaft (Schiffbau / Schifffahrt / Hafen / Fischerei)

(siehe auch Kleine Typensammlung Serie A)

Ein Taifun rast über das Wasser (Tragflügelboot „Taifun“)	2/102
Riesen aus Gdynia (105 000-t-Frachter)	3/226
Leuchtfener (J. Schmehl)	3/268
Die Regulatoren von Kertsch (Damm zum Schutz des Asowschen Meeres) (G. Kurze)	5/408
Allzeit gute Fahrt! (Segelschulschiff „Wilhelm Pieck“) (H. Sieger)	6/508
Boote aus Plast (Eine Übersicht über den Sportbootbau der DDR) (L. Rackow)	6/512
Schubleichter auf hoher See (J. Winde)	6/540

Meerestiefen in Color (Besonderheiten der Weltraumfotografie) (K.-H. Neumann)	7/580
Man muß nur darauf kommen (Neubaubridgen unproblematisch)	7/625
Druckluft gegen Ölpest	9/818
Meyers Taschenlexikon Schiffbau — Schifffahrt (B)	10/939
Streifzug durch technische Museen (Mit 90 PS über den Ozean: Dampfschiff „Savannah“ (F. Pechter)	11/945
	u. II. US
Záhony — das Osttor Ungarns	11/1010

Sport / Camping

Rekord mit R 160 (Kassettenrecorder im Kofferempfänger) (G. Bursche)	2/156
Räderkarussell 1973 (GT und Coupé) (W. Großpietsch)	4/327
Über Stock und Stein bei Schnee und Regen (Wartburg auf internationalen Rallyes) (H. Ihling)	4/338
Allzeit gute Fahrt! (Segelschulschiff „Wilhelm Pieck“) (H. Sieger)	6/508
Boote aus Plast (Eine Übersicht über den Sportbootbau der DDR) (L. Rackow)	6/512
In's Wasser marsch! (Schwimmwesten)	8/673
Ein neues Fahrrad	8/706
Muskelkraft-Motoren (Zur Entwicklung des Fahrrades) (J. Lunze)	11/933
Ferien — Urlaub — Touristik der Jugend in der DDR (B)	12/1130

Verkehrswesen / Transportwesen / Lagerwirtschaft

(siehe auch Kleine Typensammlung Serie A, B, C, D, E u. G und farbige Röntgenschnitte)

Container '72 (Fachmesse in Leningrad) (E. Frank/H. Kühnbaum)	1/31
Hochgestapelt (Rationalisierung der Lagerwirtschaft) (H. Wetterhahn)	1/57
Verkehrskaleidoskop	1/62
Das Eiserne Tor der Donau (Rumänisch-jugoslawisches Gemeinschaftsprojekt) (U. Bergmann)	1/68
50 Jahre Aeroflot (P. Stache)	2/116
Luftkissen erleichtern die Arbeit (S. Knöfel)	2/150
Verkehrskaleidoskop	2/154
	u. IV. US
Automatischer Parklichtschalter	2/178

Auf Wasser gebaut (Schwimmende Flughäfen) (G. Kurze)	3/215	BRD-Politik im Spannungsfeld imperialistischer Widersprüche (B)	3/282
Schiene oder Straße? (Verkehrsträgerwechsel) (K. Mühmert)	3/247	Reformieren—manipulieren—integrieren (Imperialistische Klassenpolitik unter Anpassungszwang) (B)	3/282
Verkehrskaleidoskop	3/260	BRD-Imperialismus als Komplize der USA-Aggression in Indochina (B)	4/379
Unterwassertunnel (Tunnel unter der Nawa) (G. Kurze)	4/312	30 Fragen und Antworten zur sozialistischen ökonomischen Integration	4/Beilage
Es grünt so grün (Grüne Parkplätze)	4/358	An jeder Kreuzung (DDR-Zweiradfahrzeuge in Guinea) (I. Weinreich)	5/445
Verkehrskaleidoskop	4/364	Leistung—Wachstum—Wohlstand (B)	5/477
Verkehrskaleidoskop	5/452	Imperium Renault (Betrachtungen nach einer Frankreichreise (R. Benzen)	6/529
Gute Fahrt zu den X.! (Verkehrsvorhaben zu den X. Weltfestspielen) (D. Koschmann/P. Krämer)	6/491	DDR — Staat der Jugend (B)	6/570
Verkehrskaleidoskop	6/538	Fernunterricht in der BRD (J. Bornemann)	8/696
Schubleichter auf hoher See (J. Winde)	6/540	Siemens und AEG-Telefunken — Diener ihrer Herren (H. Zschocke)	8/714
Elektronenaugen wachen (Funkmeßtechnik) (J. Ellwitz)	7/603	Arbeiterklasse—Weltanschauung—Partei (B)	8/748
Man muß nur darauf kommen (Nawa-Brücken unproblematisch)	7/625	Der Schlußpunkt wurde nicht gesetzt (Metalleichtbau für VR Polen) (H. Rehfeldt)	9/791
Das Stabilitätsdreieck (Monoschiennenaerozug)	7/636	Der RGW und wir (I) (25 Jahre Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe) (R. Hofmann)	10/881
Start mit der „Grünen Welle“ (H. Saitz)	8/669	Der „Jugend forscht“-Wettbewerb in der BRD (J. Bornemann)	10/897
Verkehrskaleidoskop	8/724	Der RGW und wir (II) (25 Jahre RGW) (R. Hofmann)	12/1071
Transkontinentale Verkehrswege (R. Hacker)	9/801	Transamazonica (Straße quer durch den Urwald) (R. Hacker)	12/1089
Verkehrskaleidoskop	9/810	Volkskampf gegen Reaktion und Liberalismus (Aus Reden Salvador Allende Gossens') (B)	12/1130
Autobahnen vierspurig und kreuzungsfrei (R. Blaschke)	10/902	Der antiimperialistische Kampf in Lateinamerika (B)	12/1130
Verkehrskaleidoskop	10/906		
Wie kann der Transport in der Landwirtschaft rationeller gestaltet werden? (L)	10/936		
Interessantes über die Bagdadbahn (L) (F. Osten)	10/937		
Eisenbahnbetriebsfeld (Praxisnahe Ausbildung an der Hochschule für Verkehrswesen) (P. Krämer)	11/968		
Verkehrskaleidoskop	11/996		
Ein abstoßendes Prinzip (Magnetische Schwebeverfahren) (D. Andre/H. Schildbach)	11/1002		
Záhony — das Osttor Ungarns	11/1010		
Transamazonica (Straße quer durch den Urwald) (R. Hacker)	12/1089		
Verkehrskaleidoskop	12/1098		

Wirtschaftspolitik / Wirtschaftsführung

Grabgesang für einen Milliardär (III) (Flick-Story) (Jo Katborg)	1/77
Öl aus Rumalia (Rumalia verstaatlicht Ölmonopole) (W. Großpietsch)	2/162
Bis zum Wiedersehen Diallo! (Jugendbewegung in Guinea) (W. Harder)	3/241
Demokratie — ein Begriff und seine Wahrheit (B)	3/282

Sonstiges

Das Eiserne Tor der Donau (Rumänisch-jugoslawisches Gemeinschaftsprojekt) (U. Bergmann)	1/68
Abschluß des Internationalen Fotowettbewerbs	1/74
Abwasserreinigung mit Chlorella-Algen? (L)	1/91
Zeichnende Computer (Computergrafik) (H. W. Pohl)	2/124
Die Emanzipation der Naturforschung (Zum 500. Geburtstag von Copernicus) (H. Steinhoff)	2/129
Lexikon des Arbeitsrechts der DDR (B)	2/187

Schau den Dingen auf den Grund (B)	2/187	Vorgestellt und ausgewählt: „Orbita“ (Bruderzeitschrift aus der VR Bulgarien)	10/912
Pulver gegen Feuer	3/232	Cenusil (Ein neuer Klebstoff)	10/938
Wider den Schwätzer (Zum 500. Geburtstag von Copernicus) (H. Steinhoff)	3/233	Karl Marx-Biographie (B)	10/940
Bis zum Wiedersehen Dialla! (Jugendbewegung in Guinea)	3/241	Probleme der Philosophie und der Philosophiegeschichte (B)	10/940
(W. Harder)	3/241	Auf der Spur der Elemente (B)	10/941
Unruhestifter (Ruhlaer Uhrenbauer) (S. Stein)	3/256	Die Kaskade der Angara (Industriezentren in Sibirien) (P. Hübler)	11/978
Es muß nicht nach Küche riechen (Luftfilterhaube LFH 1)	3/272	Muskelkraft-Motoren (Zur Entwicklung des Fahrrades) (J. Lunze)	11/993
Streifzug durch technische Museen (Erste „MALIMO“-Maschine) (F. Pechter)	4/289	Vorgestellt und ausgewählt: „delta“ (Bruderzeitschrift aus der Ungarischen Volksrepublik)	11/1010
Sympathische Wellenlängen (Aprilscherz) (D. Lüder)	4/316	Information — Schlüssel zum Wissen (B)	11/1035
Warme kalte Küche (Industriell hergestellte Gerichte) (C. P. Kromm)	4/318	Neulandgewinnung und Melioration in der UdSSR planmäßig? (L)	11/1036
Wie ein Campanile (Fernsehturm Kiew)	4/348	Wie geht eigentlich das Kleben vor sich? (L) (F. Osten)	11/1037
Wolkenkratzer (Hochhaus mit 442 m)	4/356	DDR-Forscher am Südpol (P. Böttcher)	12/1060
Auf die Farbe kommt es an (Textilfärben)	4/378	Übersicht über Technische Museen in der DDR	12/1082
Erfinden, was noch niemals war (B) ..	4/379	Bühnenbeleuchtungstechnik (D. Lüder)	12/1084
Dem Hagel getrotzt (Gewächshaus aus Kunststoff)	5/470	Transamazonica (Straße quer durch den Urwald) (R. Hacker)	12/1089
Anti-Tastatur (Neue Tastatur für elektrische Schreibmaschinen) (D. Lüder)	6/520 u. 566	Vorgestellt und ausgewählt: „Stiintá si Tehnică“ (Bruderzeitschrift aus der SR Rumänien)	12/1100
Ringe von Bäumen (Schleuderguß-Verfahren) (S. Stein)	6/543	Wasser für Mangyschlak (Entsalzungsanlage für Kaspi-Wasser)	12/1115
Komfort im Bad (K. Böhmert)	6/555	Das textile Silikat (Glasseide) (E. Baganz)	12/1118
Vorgestellt und ausgewählt: „Technika Molodjeschi“ (Bruderzeitschrift aus der UdSSR)	7/636	Volkskampf gegen Reaktion und Liberalismus (Aus Reden Salvador Allende Gossens') (B)	12/1130
Streifzug durch technische Museen (Schuhklebepresse) (F. Pechter)	8/657 u. II. US	Der antiimperialistische Kampf in Lateinamerika (B)	12/1130
In's Wasser, marsch! (Schwimmwesten) ..	8/673	Vereinfachung der Einheitensysteme? (L) (H.-D. Klotz)	12/1132
Lift aus der Tiefsee (Manganerz aus 4000 m Tiefe) (G. Kurze)	8/687		
Vorgestellt und ausgewählt: „Horyzonty Techniki“ (Bruderzeitschrift aus der VR Polen)	8/706		
Ein neues Fahrrad (S. Garbien)	8/706		
Zeigt her eure Uhren (Neue Reparaturtechnologie) (H. Henker)	8/732		
Amateurtechnik (B)	8/749		
Schallplattenherstellung	9/780		
Vorgestellt und ausgewählt: „Věda a technika mládeži“ (Bruderzeitschrift aus der ČSSR)	9/820		
Textilien der Zukunft (B)	9/845		
Gummikissen heben Häuser	10/986		
Pyramidenschnitte (Interessantes über den Bau von Pyramiden) (U. Bergmann)	10/908		

Knobeleyen

1/86; 2/182; 3/262, 278; 4/374; 5/466; 6/562; 7/646; 8/742; 9/838; 10/934; 11/1026; 12/1122

Beilagekartei: Kleine Typensammlung Schiffahrt Serie A

Expeditionsschiff für die UdSSR	1
Kanal-Schubboot	2
Seefahrtgastschiff „Ivan Franko“	3
Tankreinigungsschiff „Molch“	4

Feuerlöschboot für Küstengewässer ..	5
Hebeschiff für die UdSSR	6
Motorjacht „Ostseeland“	7
Wohnschiff Typ V	8
900-PS-Schlepper	9
Geophysikalisches Forschungsschiff ..	10
Seebrückenfahrgastschiff	
„Rostock“	12

Kraftwagen Serie B

Fiat 126	3
DAF 66 Limousine	4
BMW Touring 1600	5
Simca 1100 VF 2	6
Jelcz 041	9
Aston Martin DBS V-8	10
Audi 100 Coupé S	11
BMW 30 CS	12

Luftfahrzeuge Serie C

Cessna „Citation“	1
IL 76	5
Zlin 726	11

Zweiradfahrzeuge Serie D

BMW R 50/5	2
Jawa Trial „Six Days“	8
Simson Mofa SL 1S	9

Schienenfahrzeuge Serie E

Polnische Diesellokomotive 101 D ...	1
Dänische dieselelektrische Lokomo-	
tive BR MZ	2
Sowjetische Diesellokomotive 2 TE 10	4
Japanische Wechselstromlokomotive	
BR ED 78	5
Flankenreiniger UFR 80	6
Dieselhydraulischer Triebwagen der	
ČSD	7
Dieselelektrische Lokomotive	
BR T 478.3 der ČSD	8
S-Bahn-Triebzug BR 420 der DB ...	12

Luftkissenfahrzeuge Serie G

HM 2	1
BHC SR.N4	2
Sormovitsch	3
1-t-flotaload hoverpallet	7

Luftkissen-Schwerlasttransporter	8
Experimental Hovertrain RTV 31	10
Luftkissenpalette CAP 60 H	11

Meerestechnik Serie H

Tinro 1	3
Aluminaut	4
AMS-200	6
Yomiuri-Go	7
Meduza II	9
Atlant 1	10
Ben Franklin (PX-15)	11
Wetsub	12

Farbige Röntgenschnitte

Traktor K 700-A	1
Dieselhydraulische Lokomotive	
V 60	4
Elektro-Lok 104	5
Fiat 132	6
50-Hz-Industriellokomotive EL 10 ...	7
Diesellokomotive 110	9
16 $\frac{2}{3}$ -Hz-Vollbahnlokomotive	
211/242	11
Bultaco Lobito MK 6	12

Ständige Bild- und Textfolge: Aus Wissenschaft und Technik

1/27	30	7/633	635
2/109.....	115	9/764	771
3/204.....	210	10/859	868
4/298.....	305	11/958	967
5/398.....	407	12/1051.....	1057
6/494.....	505		

Sachverzeichnis

(US = Umschlagseite
KT = Kleine Typensammlung)

Abwasseraufbereitung 1/91; 9/812, 842;
11/988
Aeroflot, 50 Jahre 2/116
Aerozug 7/636
agra '73 9/776
Agrarflugzeuge 10/915
Akupunktur 5/474
Algen für Abwasserreinigung 1/91
Altersbestimmung durch Isotope 8/683
Altrohstoffe 5/428; 6/535
Anorganische Chemie, Fachschullehrbuch
3/283
Antarktis, Forschung 12/1060
Aprilscherz 4/316; 6/485
Arbeiten unter Spannung 4/350
Arbeitsplatzgestaltung 7/595
Arbeits- und Lebensbedingungen 2/150,
158; 4/318; 5/434, 438; 6/524; 7/595; 8/719
Artillerie, sowjetische 3/198
Assiettenessen 4/318
Astronomische Beobachtungsinstru-
mente 8/738; 9/837
Atlas zur Geschichte 12/1130
Augenoperation mit Laser 3/245
Auto, aufblasbare Sicherheitsgurte 2/111
—, automatischer Parklichtschalter 2/178
—, Elektroantrieb 4/364; 9/766; 12/1093
—, elektronischer Blinker 11/1033
—, Kleine Typensammlung 3; 4; 5; 6; 10; 11;
12
— lärm als Unfallquelle 2/154
— mit Elektronenrechner 4/302
— motorsport 4/327, 338
—, Renault-Werk 6/529
—, Sechstaktmotor 2/111
—, Stadtwagenprojekt 4/364
— super 12/1107
— typen 1/34; 4/327; 6/539, IV. US; 11/965;
12/1098, 1100
— veteranen 9/753; 10/906
Autobahnbau 10/902; 12/1089
Aviochemie 4/366

Bäckereimaschinen 5/405
Backwaren, Schrippenherstellung 3/211;
4/306; 5/405; 6/506; 7/626
Bagdadbahn, Geschichtliches 10/937
Baumaschinen 6/494
Bauwesen, Angebotsmesse der Neuerer und
Rationalisatoren 8/680, 719
—, aufblasbare Hülsschalung 1/10

—, Bauarbeiterjugend beim X. Festival
10/895
—, Baumaschinen 6/494; 11/988
—, Betonfestigkeitsprüfung 1/11
—, Bewehrungen 1/11; 3/221; 5/392
—, Brücke aus glasfaserverstärktem Plast
2/110
—, elektronische Prüfung erkennt Rißbil-
dungen 12/1051
—, Gasbeton mit Plastspritzguß 1/28
—, Gebäudeverschiebung 3/254
—, Gipskartonplatten 5/461
—, Gleitschalung für Schornsteine 1/13
—, Gummikissen heben Häuser 10/896
—, „Hubschrauber“ für Bauarbeiten 2/111
—, interessante Bauprojekte aus aller Welt
2/110; 4/312, 348, 356, 363; 5/408, 452;
7/625; 8/724; 9/766, 801; 10/908; 12/1089
—, Lärmschutz 7/634
—, Rationalisierung 3/221; 8/680, 719; 9/789,
806
—, Schornsteinbau 1/13
—, Straßenbelag besser als Asphalt 9/766
—, Symposium DDR—VRP 3/202
—, Wohnungsbau 1/9, 10, 28; 3/202; 4/356;
6/487, 494, 555; 8/680; 9/806
—, Wolkenkratzer 4/356
Berufsbildung, sozialistischer Fach-
arbeiter 2/186
—, Weiterbildung 1/56
Beschichten 1/48; 7/634
Betonfestigkeitsprüfung 1/11; 2/145
Bewehrungen, Herstellung 1/11
Bibliothek, polytechnische 1/28
Bildungsnotstand in der BRD 8/696; 10/897
Biokybernetik 1/90
Biomedizin 12/1065
Bodeneffektgeräte, siehe: Luftkissenfahrzeuge
Bodenfrost, Schutz durch Schaumdecke
2/110
Bohrinseln 3/215
Bohrung ins Erdinnere 11/1013
Boote aus Plast 6/512
Brandbekämpfung mit Pulver 3/232
Brno, XV. Messe 11/987
Brückenbau 2/110; 7/625; 8/724; 9/767
Buchherstellung, industrielle, siehe: Poly-
graphie
Budapester Messe 8/663
Bühnenbeleuchtungstechnik 12/1084
Bulgarien
—, Jugendzeitschrift „Orbita“ 10/912
—, XXVIII. Messe Plovdiv 1/44
—, V. TINT in Plovdiv 4/295
—, Rüttelmaschinen säubern Gußstücke
12/1096
—, Unterwasserforschung mit
UdSSR 10/912
—, Werkzeugmaschinen 1/47; 2/171; 9/797
Bürotechnik 6/520, 566

Chemieanlagen 11/958
 Chemie, populärwissenschaftliche
 Literatur 10/941
 Chile, Buch über Volkskampf 12/1130
 Computergrafik 2/124
 Computertaxis 12/1051
 Container, aufblasbare 2/110
 — als Baustelleneinrichtungen 8/719
 — Fachmesse in Leningrad 1/31
 Copernicus zum 500. Geburtstag 2/129;
 3/233
 Crypur-RF-Verfahren 7/605
 CSSR
 —, Gießereiindustrie 9/821
 —, Interkamera '73 8/674
 —, Jugendzeitschrift „Věda a technika
 mládeži“ 9/820
 —, Optikindustrie 9/783
 —, sozialistischer Jugendverband
 SSM 1/49

Dampflokomotiven, siehe: Lokomotiven
 Dampfschiff, erstes 11/945
 Datenverarbeitung, RGW 10/884
 —, programmiertes Lehrmaterial 5/477
 Deuterium, Weltenergiebasis? 4/342
 Diamanten-Lagerstätten 4/303
 Dieselloks, siehe: Lokomotiven
 Dieselmotor, Typ KVD 8 10/849
 Digitaltechnik 4/323, 373
 Digitaluhr 3/256
 Doppelstock-Standard-Sitzwagen 2/188
 Drehen, Geschicklichkeitswettbewerb 1/50
 —, Maschinen 5/399, 416; 9/797
 Druckerzeugnisse, Herstellung 1/88, III. US;
 2/177, III. US; 3/280, III. US; 4/354, III. US;
 5/468, III. US; 6/564, III. US; 7/640, III. US;
 8/736, III. US; 9/832, III. US; 10/865, 928,
 III. US; 11/1029, III. US; 12/1120, III. US

Einheitensysteme 12/1132
 Einheitliches Gefäßsystem (EGS) 11/998
 Eisenbahn, Doppelstockwagen 2/188
 —, Elektrozug 4/300; 11/996
 —, Geschichte der Bagdadbahn 10/937
 —, Kleine Typensammlung 1; 2; 4; 5; 6; 7;
 8; 12
 —, Kühlwagen 5/402
 —, Loktypen, siehe: Lokomotiven
 —, Meerestunnel in Japan 5/452
 —, neue Zugnummern bei der DR 6/538
 —, praxisnahe Ausbildung 11/968
 —, Schlafwagen 5/402
 —, stabilisierte Kurvenfahrt 8/724
 —, Stilllegung von Nebenstrecken 3/247
 Eisernes Tor, Bauvorhaben 1/68

Elektrete 3/229
 Elektrisches Eigenfeld 3/229
 Elektrizitätswerk auf Rädern 9/819
 Elektroauto 4/364; 9/766; 12/1093
 Elektronenmikroskop 9/816
 Elektronenstrahl-Mehrkammerofen 7/599
 Elektronik, auf Leipziger Messe 6/501
 —, bastelei 1/82; 3/274; 4/322, 370; 5/472;
 6/568, 569; 7/648, 650; 9/834; 10/853,
 930; 11/1030; 12/1126
 —, bauelemente 8/711
 —, digitale Steuerungstechnik 4/322, 373
 —, Einheitliches Gefäßsystem (EGS) 11/998
 —, Halbleitertechnik 1/54; 3/220; 4/370;
 5/472; 8/711; 10/853
 —, im Haushalt 1/54
 —, konzerne in der BRD 8/714
 E-Lokomotiven, siehe: Lokomotiven
 Energetik, Prognose 4/342; 5/442
 Energiesystem, einheitliches in der UdSSR
 9/772, 796
 Energieumwandler, Photovolt 5/421
 Entsalzung von Meerwasser 12/1115
 Erdbohrungen 11/1013
 Erdgas, Transitgasleitung „Nordlicht“ 2/141
 —, Feuerbekämpfung 3/232
 Erdöl, Irak verstaatlicht 2/162
 Erzgewinnung aus dem Meer 8/687

Fahrgastschiff 12/KT
 Fahrrad, Entwicklung 8/706; 11/993; 12/1045
 Farbblindheit, Brille dagegen 4/302
 Farbstoffe, Textilfärben 4/378; 7/605
 FDJ-Initiativen
 —, Berliner Metallhütten- und Halbzeug-
 werke 10/855; 11/955
 —, Getriebewerk Brandenburg 7/578
 —, Industriezweig Chemieanlagen 5/438
 —, internationale Baustelle in der CSSR 2/103
 —, internationale Beziehungen und Tradi-
 tionen 6/570
 —, Jugendkollektiv im VEB Waggonbau Des-
 sau 1/18
 —, Jugendobjekt „VIII. Parteitag der SED“
 3/221
 —, „Jugendtaktstraße X. Weltfest-
 spiele“ 6/487
 —, KKW Nord 5/392
 —, Metalleichtbaukombinat Blanken-
 burg 9/791
 Fender, Kai- und Schiffswandschutz 11/996
 Fernrohre, astronomische 8/738; 9/837
 Fernsehtechnik
 —, Abtastung eines Programms mittels Laser-
 strahl 1/28
 —, Farbfernsehen, Fachbuch 9/845
 —, Nachrichtensatelliten 2/135
 —, Tisch- und Standgeräte 10/860; 12/1107
 —, Transistor-Fernsehkamera 8/734; 9/771

—, Videorecorder für Hausgebrauch 2/115; 4/304
 —, „Welt-Fernsehen“ 2/135; 4/310
 Fernsprechtechnik, Telefon 12/1103
 Feuerbekämpfung mit Pulver 3/232
 Feuerlöschboot 5/KT
 Filmtechnik 9/738; 10/888; 11/1006
 Flick, Großindustrieller und Kriegsverbrecher 1/77
 Flugzeug, Agrarflzeug M-15 10/915
 —, 50 Jahre Aeroflot 2/116
 —, Kleine Typensammlung 1; 5; 11
 —, Sport- und Schulflugzeuge 1/62; 11/990, KT
 — turbinen für Kraftwerke 3/270
 Flugplatz, schwimmender 3/215
 —, Tokio 9/771
 —, Flugsicherheit 11/953
 Fluoridiertes Trinkwasser 7/634
 Flurfördergeräte 1/31, 46, 50, 58; 5/402; 12/1077
 Formgestaltung, industrielle 7/595
 Forschungsschiff 10/KT
 Fotografie im Weltraum 7/580
 Fotoindustrie, Interkamera '73 8/674
 Fotomaterial, korngfrei 3/206
 Fotowettbewerb pop.-techn. Zeitschriften 1/74
 Fotowiderstände 1/82
 Frachtschiffe, siehe: Schiffbau
 Frauen im Weltraum 7/618
 Freie Deutsche Jugend, siehe: FDJ
 Freileitungsmontage unter Spannung 4/350
 Frontstapler 1/31
 Funkamateure, siehe: Elektronikbastelei
 Funkmeßtechnik 7/603
 Funksprechstation, transportabel 1/8

Gabelstapler 1/31, 46, 50, 58; 5/402; 12/1077
 Gasauto 4/302
 Gasbeton mit Plastspritzguß 1/28
 Gebäudeverschiebung 3/254
 Gefomatic-1, Fleischröllchenlinie 8/692
 Generator, MHD 4/337
 Geologische Uhr 8/683
 Geophysik, Klimaänderung? 3/284; 6/526
 Geschichte und Technik, siehe: Wissenschaft und Technik, Entwicklung
 Geschichtsatlas 12/1130
 Gestein als Zeitanzeiger 8/683
 Gesteinsbestimmungsbuch 3/283
 Getriebe für Lkw 1/7
 Gewächshaus aus GFK 5/470
 Gießereitechnik * 2/158; 9/821; 12/1051
 1074, 1096
 Gipskarton 5/461
 Glas, Bearbeitung 12/1051
 — seide 12/1118
 —, Werkstoff 12/1118
 Globusuhr 3/193

Glühfarben 7/593
 Goldschmiedearbeiten 6/543
 Großküchenessen, Assietten 4/318
 Grüne Welle, Lichtsignalanlagen 8/669
 Guinea, Erfahrungen mit MZ-Motorrädern 5/445
 —, Jugendbewegung 3/241
 Hafenschlepper 9/KT
 Halbleitertechnik 1/54; 3/220; 4/370; 5/472
 Haushalttechnik 1/54; 3/272
 Hebeschiff 6/KT
 Heimelektronik 3/196; 4/293; 5/422; 10/853; 11/953
 Helium 8 7/607
 Herztransplantationen 5/413
 Historische Geologie 8/683
 Holzbearbeitung 1/46
 Holzerntemaschinen 2/140; 8/705
 Hydrogeologisches Fenster 7/591

Industrielle Formgestaltung 7/595
 Industrielle Speisenproduktion 4/318; 5/405; 8/692
 Industrielokomotive 7/645, IV. US
 Informationsaustausch zwischen Zellen 3/251
 Informationsflut, wie begegnen? 8/726
 Informationssysteme 11/1035
 Innerbetrieblicher Transport 1/31, 46, 50, 57; 2/150; 5/402; 6/498
 Integration, sozialistische ökonomische 2/103
 141, 171; 3/202; 4/Beilage; 5/398, 416; 9/791; 10/881, 884
 Interkamera '73 8/674
 Isotopengeochemie 8/683

Jugendbaustelle, internationale 2/103
 Jugendobjekte, BMHW 10/855
 —, Elektronenstrahl-Mehrkammerofen 7/599
 —, Feinbackwaren-Betrieb 3/211; 4/306; 5/405; 6/506; 7/626
 —, KKW Nord 5/392
 —, Minsk-22 3/206
 —, VIII. Parteitag der SED 3/221
 Jugend und Technik, Aprilscherz 4/316; 6/485
 — Briefpartner gesucht 2/101; 7/643; 12/1045
 — Bruderzeitschriften 7/636; 8/706; 9/820; 10/912; 11/1010; 12/1100
 — Fotowettbewerb 1/74
 —, Glückwünsche zum 20. Geburtstag 8/660
 — Jahresinhaltsverzeichnis 1972 1/Beilage
 — Leserbriefe 1/4; 2/100; 3/196; 4/292
 5/388; 6/484; 7/642; 8/662; 9/756; 10/854; 11/948; 12/1044
 — Leserforum 5/464

- Tauschpartner gesucht 7/642, 644; 10/854; 11/949
- Jugoslawien
- , Eisernes Tor, Bauvorhaben mit der SRR 1/68

Kabelfehlerortung 11/970
 Kabelschrottaufbereitung 6/535
 Kameras, Fotoindustrie 8/674
 Kassettentechnik 2/156; 5/422; 10/862, 916; 12/1107
 Kernenergie, Anwendungsgrenzen? 4/342
 Kernforschung 7/607; 10/940
 Kinotechnik, Entwicklung 10/888; 11/1006
 Kleben, physikalische Grundlagen 11/1037
 Kleben von Metall und Plaste 7/635
 Klebstoffe für Heimwerker 10/938
 Kleinkrafträder 3/261, IV. US; 4/294; 5/445; 7/608; 9/KT
 Klimaänderung 3/284; 6/526
 Knocheilen 1/86; 2/182; 3/262, 278; 4/374; 5/466; 6/562; 7/646; 8/742; 9/838; 10/934; 11/1026; 12/1122
 Kofferempfänger 12/1107
 — mit Kassettene recorder 2/156
 Komplexprogramm RGW
 —, Erdgasleitung „Nordlicht“ 2/141
 —, Sozialistische ökonomische Integration 4/Beilage
 —, Werkzeugmaschinen aus sozialistischen Ländern 2/171; 5/398, 416
 —, Wohnungsbau DDR/VRP 3/202
 Komsomolzenporträt 7/622
 Konkurrenzkampf, siehe: Wirtschaftsführung, kapitalistische
 Kopplungsmanöver Sojus—Apollo 10/869, IV. US
 Kosmonautin, W. Tereschkova 7/618
 Kosmonogie 11/1035
 Kräderkarussell '73 7/608
 Kraftfahrzeug, siehe: entsprechende Art
 Kraftfahrzeugtechnik
 —, Abschleppwagen für Nutzfahrzeuge 3/261
 —, aufblasbare Sicherheitsgurte 2/111
 —, automatischer Parklichtschalter 2/178
 —, Dieselmotor KVD 8 10/849
 —, Dreirad von 1899 6/481
 —, Elektroauto 4/364; 9/766; 12/1093
 —, elektronischer Blinker 11/1033
 —, Oldtimer 9/753; 10/906; 12/1041
 —, Scheinwerferwischer 11/997
 —, Sechstaktmotor 2/111
 —, Stadtwagenprojekt 4/365
 —, W-50-Varianten 6/546
 —, Zweitakt-Otto-Motor 10/906
 Kraftwerk, auf Rädern 9/819
 —, Automatisierung 6/497
 — en miniature 5/421
 — Kaskade an der Angara 11/978

— mit Flugzeugturbinen 3/270
 —, Wärmekraftwerk Tušimice II 2/103
 —, Wasserkraftwerk „Eisernes Tor“ 1/68
 —, — „Fernmühle“ 1/97
 —, — Nurek 4/363
 Krane 5/404
 Küchenbe- und -entlüftung 3/272
 Kunst mit Computer? 2/128
 Kybernetische Maschinen 5/450

Lagertechnik 1/31, 46, 50, 58; 5/402
 Landmaschinen 1/63, IV. US; 5/405, 406; 6/546; 8/708; 9/776
 Landwirtschaftlicher Transport 10/936
 Lärm, Bekämpfung 5/434; 7/634
 —, Unfallquelle 2/154
 Laser, Abtastung von Fernsehprogrammen 1/28
 —, Augenoperation 3/245
 — Fachbuch 7/635
 — Radaranlagen 2/122
 — Universalanlage 9/760
 — zur Verkehrsüberwachung 9/767
 Lastkraftwagen 11/965, 991
 —, Abschleppwagen für Nutzfahrzeuge 3/261
 — aus Rumänien 12/1100
 — getriebe 1/7
 —, W-50-Varianten 6/546
 Lehrausbildung, Kaltwalzwerk 7/628
 Lehrautomat 1/11
 Leipziger Messe 5/398, 416; 10/859; 11/958
 Leuchtfener 3/268
 Lichtsignalanlagen, Straßenverkehr 8/669
 Logik, unterhaltsame 9/845
 Lokführer, Geschicklichkeitswettbewerb 1/50
 Lokomotiven
 —, Beheizung von Reisezugwagen 2/101
 —, Dampflok 1 Bn2 1/1
 —, — E 5042 5/385
 —, dieselhydraulische Lok BR 110 9/841, IV. US
 —, — V 60 4/377, IV. US
 —, Diesellok BR 130/131 10/854
 —, Gleichstromlok EL 104 5/401, 476, IV. US
 —, Industrielok EL 10 7/645, IV. US
 —, Kleine Typensammlung 1; 2; 4; 5; 7; 8
 —, Vollbahnloks 211/242 11/1023, IV. US
 Luftfilterhaube für Küche 3/272
 Luftkissenteknik 1/KT; 2/150, KT; 3/KT; 7/KT; 8/KT; 10/KT; 11/KT
 Lunochod 2 5/426

Magnetisches Schwebeverfahren 11/1002
 Manganerz aus dem Meer 8/687
 Marsforschung 4/380
 Materialökonomie 1/12; 4/302; 5/428; 6/535, 557; 8/701; 11/952

Materialtest bei extremer Witterung 9/767
 Medizin, Akupunktur 5/474
 —, Augenkrankheiten 3/245; 4/302; 11/1021
 —, Gerätebau 11/962; 12/1074, 1077
 —, Herzschrittmacher mit Mängeln 4/303
 —, Herztransplantation 5/413
 —, Kariesvorbeugung 7/634
 —, Kybernetik in der Medizin 5/450
 —, Lärmkrankheit 5/434
 —, Magenoperation nach neuer Methode 11/1019
 —, Medikament erübrigt Gallenoperation? 4/303
 —, Operieren mit Ultraschall 3/206
 —, Röntgendiagnostik 7/588
 Meerestechnik 3/KT; 4/303, 305, KT; 6/KT; 7/KT; 8/687; 9/770, KT, 844; 10/912, KT; 11/KT; 12/KT
 Meliorationsvorhaben 5/447; 11/1036
 Messe der Meister von Morgen, siehe: MMM-Bewegung
 Metalleichtbau 9/791
 Metallkleben 7/635
 MHD-Generator 4/337; 12/1132
 Mikrobiologie 3/285
 Mikroskope 9/783, 816
 Milchviehanlage 1/64
 MMM-Bewegung 1/18; 5/392; 6/524; 10/855; 11/951, 955
 Möbelindustrie 6/557; 10/863
 Mobiles Kraftwerk 9/819
 Mofa 9/KT
 Mondforschung 3/237; 5/426
 Monoschienenzug 7/636
 Mopeds 3/261, IV. US; 5/445
 Motorjacht 7/KT
 Motorräder 1/KT; 2/155, IV. US; 5/445; 6/481; 7/608; 8/KT, 725, IV. US; 11/992; 12/1041, IV. US
 Motorroller oder Motorrad? 12/1044
 Motorsport 4/327, 338
 Müllverwertung 3/207; 12/1051
 Museen, technische 12/1082, siehe auch: Wissenschaft und Technik, Entwicklung

Nachrichtensatelliten 2/135
 Nachrichtensystem, japanisches 8/726
 Nachrichtenübertragung, Telefon 12/1103
 Nähwirktechnik 4/289; 10/867
 Nationale Volksarmee, Waffenbrüder 3/198
 Navigationsmittel, Schifffahrt 3/269
 Neulandgewinnung 5/447; 11/1036

Oldtimer 9/753; 10/906
 Ölsperrn, Schifffahrt 9/818; 11/953
 Omnibusse 9/KT; 11/965; 12/1100
 Ozeanmikrowellenformel, Nachrichtensystem 8/726

Ozean, Rohstoffquelle 8/687
 Ozonisierungsanlage 9/766

Papierherstellung aus synthetischen Polymeren 9/829
 Parklichtschalter, automatischer 2/178
 Personenkraftwagen, siehe: Auto
 Pflanzenschutz, Applikationsverfahren 4/366
 Photonenkanal 3/251
 Photovolta, Minikraftwerk 5/421
 Physik, populärwissenschaftliche Literatur 10/941
 Planetensystem nach Copernicus 2/129; 3/233
 Plastbeschichten 7/634
 Plastikflasche, auflösbare 3/206
 Plastmaschinen 11/958
 Plattengefrierapparat 5/401
 Plattenspieler 5/422; 10/860
 Plattformen, schwimmende 3/215
 Plovdiv, Messen 1/44; 4/295; 12/1077
 Polen
 —, Bauwesen-Symposium mit DDR 3/202
 —, Heimelektronik 3/196; 5/422
 —, Jugendzeitschrift „Horyzonty Techniki“ 8/706
 —, Massengutfrachter 3/226
 —, polnisch-sowjetisches Agrarflugzeug 10/915
 Polygraphie 1/88, III. US; 2/177, III. US; 3/280, III. US; 4/354, III. US; 5/468, III. US; 6/564, III. US; 7/640, III. US; 8/736, III. US; 9/832, III. US; 10/865, 928, III. US; 11/1029, III. US; 12/1120, III. US
 Polymere, Herstellung 11/1035
 Polytechnische Bibliothek 1/28
 Polytechnische Museen 12/1082, siehe auch: Wissenschaft und Technik, Entwicklung
 Polyurethan, Werkstoff 6/557; 9/844
 Portalstapler 1/31
 Presse, Doppelspindel 5/400
 Profitstreben, siehe: Wirtschaftsführung, kapitalistische
 Pyramidenbau 10/908

Radar 7/603
 Räderkarussell '73 1/34; 4/327; 10/852
 Radioteleskop 5/433
 Raketenbohrer 11/1013
 Raketentriebwerke 7/584
 Rasterelektronenmikroskop 9/816
 Rationalisierung am Arbeitsplatz 1/6, 57; 2/150
 — durch Schweißtechnik 10/924
 — im Bauwesen 3/202, 221; 6/487; 8/680, 719; 9/789, 806
 — im Chemieanlagenbau 5/438

- im Gießereibetrieb 12/1051
- im KKW Nord 5/392
- im landwirtschaftlichen Transport 10/936
- im Riesaer Rohrkombinat 6/524
- im Waggonbau Dessau 1/18
- in der Glasbearbeitung 12/1051
- in der Lagerwirtschaft 1/58
- in der metallverarbeitenden Industrie 5/416
- in der Nahrungsmittelindustrie 3/211; 4/306, 318; 6/506; 7/626; 8/692
- in der Schifffahrt 6/540
- Raumflugkörper, siehe: Satellitentechnik
- Raumschiff, Triebwerke 7/584
- Rechentchnik, RGW-Zusammenarbeit 10/884
- in der Altertumsforschung 12/1051
- Relaisstation, schwimmende 8/726
- Rettungsfloß, aufblasbar 1/4
- RGW-Dokumentation 10/881; 11/975; 12/1071
- Zusammenarbeit, siehe: Integration
- Röntgenastronomie 11/983
- Röntgendiagnostik 7/588
- Rumänien
- , Bauvorhaben „Eisernes Tor“ 1/68
- , Jugendzeitschrift „Stiintă si Tehnică“ 12/1100
- Rundfunkgeräte 2/156; 4/293; 10/862; 12/1107

- Sanitärtechnik 6/555
- Satellitentechnik 2/175; 3/196
- , 1. Erdsatellit Indiens 1/28
- , Fotografie 7/520
- , Hilfsmittel für Meerestechnik 4/305
- , Marssatelliten 4/380
- , Nachrichtensatelliten 2/135; 4/310
- , Starts und Startversuche 2/175; 3/196, 267; 4/376; 5/454; 6/571; 8/731; 9/840; 10/923; 11/1024; 12/1124
- , Wettersatelliten 9/845
- S-Bahn-Triebzug 12/KT
- Schallplattenherstellung 9/780
- Schaltechnik, Bauwesen 9/789
- Schifffahrt, Eisernes Tor 1/68
- , Hafenkran 5/404
- , Leuchtfeuer 3/268
- , Meyers Taschenlexikon 10/939
- , Newa-Brücken 7/625
- , Ölsperre 9/818
- , Schubleichter 6/540
- , Seewasser-Verdampfungsanlage 11/959
- , Segelschulschiff „W. Pieck“ 6/508
- , Wolga-Don-Kanal 1/63
- Schiffbau, Bulgarien 12/1077
- , erstes Dampfschiff 11/945
- , Fährschiff 12/1098
- , Frachter 3/226; 5/401
- , Gefrierapparat 5/401
- , Kleine Typensammlung 1...10; 12
- , Meyers Taschenlexikon 10/939
- , Rettungsfloß 1/4
- , Schubschiff 6/540
- , Segelschulschiff „W. Pieck“ 6/508
- , Sportboote 6/512
- , Tanker 1/63
- , Tragflügelboote 2/102
- , Wasserraketen-Antrieb 2/111
- Schlafdecke für kalte und warme Nächte 2/111
- Schleuderguß-Verfahren 6/543
- Schornsteinbau, Gleitschalung 1/13
- Schreibmaschine ohne Tastatur 6/520, 566
- Schrippenherstellung 3/211; 4/306; 5/405; 6/506; 7/626
- Schrumpffolien-Verpackung 8/701
- Schubboot 2/KT; 6/540
- Schuh-Klebpresse 8/657
- Schutzanzug bei Bränden 3/232
- für Freileitungsmonture 4/350
- Schutzbrille, elektronisch gesteuert 1/28
- Schwarze Kunst, siehe: Polygraphie
- Schweißen, komplexmechanisiert 1/53
- , UP-Schweißen 3/206; 11/953
- , Zentralinstitut für Schweißtechnik 10/924
- Schwerlasttransporter, Lußkissen 8/KT
- Schwimmende Flugplätze 3/215
- Schwimmweste 8/673
- Sechstaktmotor 2/111
- Seerestaurierung 9/842
- Segelschulschiff 6/508
- Seitenstapler 1/31
- Sekundärrohstoffe 5/428; 6/535
- Sendemast, höchster der Welt 2/110
- Setzverfahren, siehe: Polygraphie
- SI-Einheiten 12/1132
- Siemens-Martin-Ofen, Einpfannenabstich 12/1051
- Silo aus Gummi 8/665
- Slobin-Methode 9/806
- Sojus-Apollo-Unternehmen 10/869, IV. US
- Sonnenenergie 5/442; 12/1068
- Sonnenforschung 5/433
- Sowjetunion
- , bulgarisch-sowjetische Unterwasserforschung 10/912
- , Einheitliches Energiesystem 9/772, 776
- , Einschienenbahn 4/364; 7/636
- , Entsalzungsanlage für Kaspisee 12/1115
- , Erdgas-Feuerbekämpfung 3/232
- , Fernsehturm Kiew 4/348
- , Forschungsstudenten aus Tomsk 10/874
- , Gesundheitswesen 5/413; 11/1019, 1021
- , Holzzernekombe 2/140
- , Informationsaustausch zwischen Zellen 3/251
- , 50 Jahre Aeroflot 2/116

- , Jugendzeitschrift „Technika Molodjeschi“ 7/636
- , Meliorationsvorhaben 5/447; 11/1036
- , Militärtechnik 3/198
- , polnisch-sowjetisches Agrarflugzeug 10/915
- , Projekt „Nordlicht“ 2/141
- , Radioteleskop 5/433
- , Raumfahrt 1/28; 5/426; 10/869, IV. US
- , Schutzdamm für Asowsches Meer 5/408
- , Slobin-Methode 9/806
- , Tragflügelboote 2/102
- , Tunnel unter der Newa 4/312
- unterstützt die Republik Irak 2/162
- , Wasserkraftwerke 4/363; 11/978
- , Wetterforschung mittels Laser 2/122
- , Wissenschaft und Gesellschaft 9/759; 10/875
- , Wolga-Don-Kanal 1/63
- Sozialistische ökonomische Integration, siehe Integration
- Sozialistische Wirtschaftsführung 1/44; 2/103, 162; 4/Beilage; 5/477; 9/791; 10/881; 11/975
- Speisenproduktion, industrielle 4/318; 5/405; 8/692
- Sportboote 6/512
- Sport- und Schulflugzeug 1/62
- Steuerungstechnik, digitale 4/322, 373
- Straßenbahnen, DDR 7/642
- Straßenbelag, besser als Asphalt 9/766
- Südpol, Arktisforschung 12/1060
- Supraleitfähigkeit 10/875; 12/1051
- Synthetisches Papier 9/829
- Syrien, Jugendverband 6/572

- Tanker, siehe: Schiffbau
- Tankreinigungsschiff 4/KT
- Tauchtechnik, siehe: Meerestechnik
- Technik der Vergangenheit, siehe: Wissenschaft und Technik, Entwicklung
- Telefon, technische Möglichkeiten 12/1103
- Textil- und Bekleidungsindustrie 1/8; 4/378; 7/605; 9/845; 10/867
- Theater, Bühnentechnik 12/1084
- Tonbandtechnik 2/156; 3/196, 206; 4/372; 5/422; 9/836; 10/862
- Tragflügelboote 2/102
- Traktoren 1/63, IV. US; 12/1077
- Transistor-Bastlerbeutel 4/370; 5/472; 9/834
- Transistoren, MOSFET 10/930; 11/1030; 12/1126
- Transistor-Fernsehkamera 8/734
- Transkontinentale Verkehrswege 9/801
- Triebwerke für Raumschiffe 7/584
- Trinkwasser, aus Kaspisee 12/1115
- , Entkeimung 9/766
- , fluoridiert 7/634
- Tunnelbau, Ärmelkanal 9/766

- Uhren, Belichtungsuhr 5/471
- kombinat Ruhla 3/256
- , neue Reparaturtechnologien 8/732
- , Pendeluhr mit elektronischem Antrieb 3/274
- , Schutzschaltung für elektrische Uhrenaufzüge 1/85
- Umweltschutz 1/13; 2/111; 3/270; 4/358, 366, 380; 5/408, 434; 6/497, 548; 8/744; 9/812, 818, 842; 11/953
- Ungarn
- , Budapest Messe 1973 8/663
- , elektronischer Kfz.-Blinker 11/1033
- , Jugendzeitschrift „delta“ 11/1010
- , Záhony: Umschlagknotenpunkt 11/1010
- Unterrasenpflaster 4/358
- Unterwasserforschung, siehe: Meerestechnik
- Unterwassertunnel 4/312; 5/452; 9/766

- Verkehrsdichte, Signalanlagen 8/669
- Verkehrskaleidoskop 1/62; 2/154; 3/260; 4/364; 5/452; 6/538; 8/724; 9/810; 10/906; 11/996; 12/1098
- Verkehrslärm 2/154
- Verkehrsmittel, siehe: entsprechende Art
- Verkehrsprojekte in Afrika 9/801
- Verkehrsträgerwechsel 3/247
- Verkehrsüberwachung mit Laser 9/767
- Verpackung, Schrumpffolie 8/701
- Videotechnik 1/28; 2/115; 4/304
- Viehwirtschaft 1/64; 5/406

- Waffenbrüder, NVA—Rote Armee 3/198
- Waggons 2/188; 5/402
- Walzen, Meßanlage 9/805
- Wärmekraftwerk Tušimice II 2/103
- Wasserentsalzungsanlage 12/1115
- Wasserkraftwerke 1/68, 97; 4/363; 9/775; 11/978
- Wasserpumpe mit Sonnenenergie 12/1051
- Wasserreinigung 1/91; 2/111; 6/497
- Wasserturbinen 12/1045
- Weintrauben-Erntekombi 12/1077
- Wellen, Ausbreitung 12/1132
- Weltbild, copernicanisches 2/129; 3/233
- Weltenergie, Energetik der Zukunft 4/342; 5/442
- Weltfernsehen in Sicht? 2/135; 4/310
- Weltraumfotografie 7/580
- Werkzeugmaschinen 1/47; 2/171; 5/398, 416; 8/666; 9/797; 11/988
- Wetterforschung 2/122; 3/284; 6/526, 548; 9/845; 12/1051, 1060
- Wirtschaftsführung, kapitalistische 1/77; 2/162; 6/529; 8/696, 714; 10/897, 937; 12/1089
- , sozialistische, siehe: Sozialistische Wirtschaftsführung

Wissenschaftlicher Gerätebau 6/499
Wissenschaft, sowjetische 9/759; 10/874,
875

Wissenschaft und Technik, Entwicklung
1/1, 22; 2/97, 129, 167; 3/193, 233, 263, 282,
283; 4/289, 359; 5/385, 455, 459, 477; 6/481,
551; 7/640; 8/657, 727; 9/753, 759, 823;
10/849, 875, 919; 11/945, 1015; 12/1041,
1068, 1111

Wohnschiff 8/KT

Wohnungsbau 1/9, 10, 28; 3/202; 4/356;
5/487, 494, 555; 8/680; 9/806

Wolga-Don-Kanal 1/63

Wolkenkratzer 4/356

Wolkenuntersuchungen mit Laserradar 2/122

Zeichengerät, automatisches 2/110, 124

Zeitschalter 11/1030

Zellentiefen 6/524

Zenit, Neuererbewegung in der ČSSR 9/820

Zweiradfahrzeuge 2/KT, IV. US; 3/261, IV. US;
4/294; 5/445; 6/481; 7/608; 8/706, KT, 725,
IV. US; 11/992, 993; 12/1041, 1044, 1045, IV. US

Kleine Typensammlung

Schienenfahrzeuge | Serie **E**

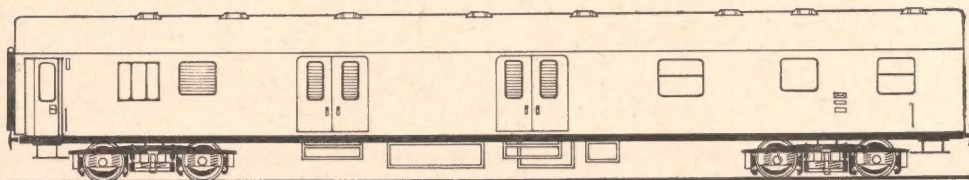
Jugend und Technik
Heft 1/1974

Dienstpostwagen Gattung DFa für die ČSD

Eine größere Serie von Dienstpostwagen lieferte der VEB Waggonbau Bautzen an die ČSSR. Die Fahrzeuge werden zur Beförderung von Post und Bahngut im internationalen und nationalen Reiseverkehr der ČSD eingesetzt. Sie besitzen einen großen Bahndienstraum, einen Gepäckraum, einen Postbriefraum sowie verschiedene zweckdienlich eingerichtete Räume für das Personal.

Einige technische Daten:

Spurweite	1435 mm
Länge über Puffer	24 500 mm
Eigenmasse	40 t
Nutzmasse	15 t
Geschwindigkeit ..	max. 160 km/h



Kleine Typensammlung

Meerestechnik | Serie **H**

Jugend und Technik
Heft 1/1974

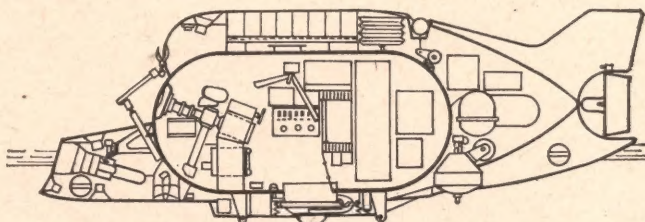
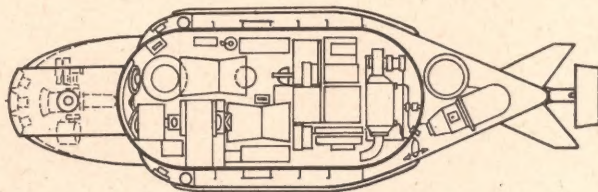
Einige technische Daten:

Herstellerland	UdSSR
Länge über alles	6,5 m
Breite	2,0 m
Höhe	2,4 m
Wasserverdrängung ..	6,7 t
Unterwasser- geschwindigkeit	max. 4,5 kn

Autonomie (Tauchdauer)	4 h
Arbeitstauchtiefe	max. 300 m
Blei-Säure-Akkumula- toren (Spannung 220 V)	45 kWh
Unterwasserreichweite	20 sm
Besatzung	2 Personen

Tinro 2

Das sowjetische Tauchboot Tinro 2 ist ein Unterwasserfahrzeug aus einer Serie von autonomen Tauchbooten, die an Bord eines Mutterschiffes zum Einsatzort transportiert werden. Das Boot hat Tropfenform und besitzt einen vorspringenden Buganbau über dem vorderen Beobachtungsfenster. Es dient fischereiwirtschaftlichen sowie allgemeinen ozeanographischen Forschungen.



Kleine Typensammlung

Schiffahrt

Serie **A**

Jugend und Technik
Heft 1/1974

Forschungsschiff für die UdSSR

1962 bis 1964 wurden drei Schiffe dieses Typs für die UdSSR im VEB Schiffswerft „Neptun“ in Rostock gebaut. Die Schiffe sind für physikalische Forschungsreisen vorgesehen und können unbegrenzt eingesetzt werden. Es sind Ein-Schrauben-Schiffe mit dieselelektrischem Antrieb und

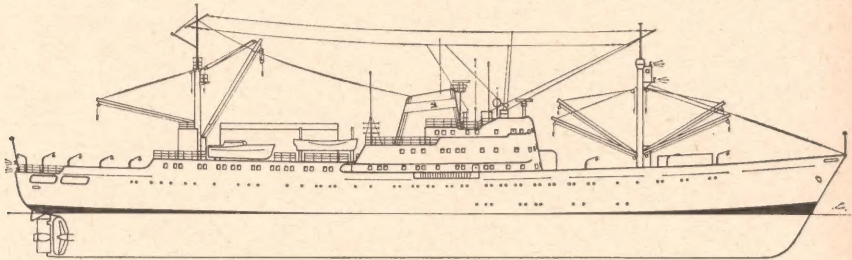
mittschiffs liegenden langen Aufbauten. Der Schiffskörper ist nach dem Querspanntensystem gebaut und voll geschweißt.

Die Antriebsanlage befindet sich mittschiffs. Sie besteht aus vier Hauptdiesel-Generatoraggregaten. Jeder Generator wird von einem einfachwirkenden, aufgeladenen Sechszylinder-Viertakt-Schiffsdieselmotor vom Typ 6 KVD 43 A angetrieben. Ein Gleichstrom-Nebenschluß-Doppelmotor steht im Hinterschiff und arbeitet direkt über eine kurze Welle auf den Festpropeller. Für die Stromversorgung des Schiffes stehen drei Dieselgeneratoraggregate und zwei Generatoren zur Verfügung. Jeder Generator leistet 460 kVA. Die Schiffe wurden nach den „Vor-

schriften des Registers der UdSSR“ und unter Aufsicht der DSRK gebaut und erhielten eine entsprechende Klasse des Registers.

Einige technische Daten:

Länge über alles	.... 111,50 m
Länge	.....
zwischen den Loten	.. 101,80 m
Breite	..... 14,40 m
Seitenhöhe	.....
bis Oberdeck	..... 10,30 m
Tiefgang	..... 6,00 m
Vermessung	..... 4870 BRT
Tragfähigkeit	..... 2070 t
Maschinenleistung	.....
Dieselmotor für	.....
Fahrgeneratorantrieb	4 × 1000 PS
Geschwindigkeit	..... 14 kn
Besatzung	..... 53 Mann
Wissenschaftliches	.....
Personal	..... 37 Mann



Kleine Typensammlung

Kraftwagen

Serie **B**

Jugend und Technik
Heft 1/1974

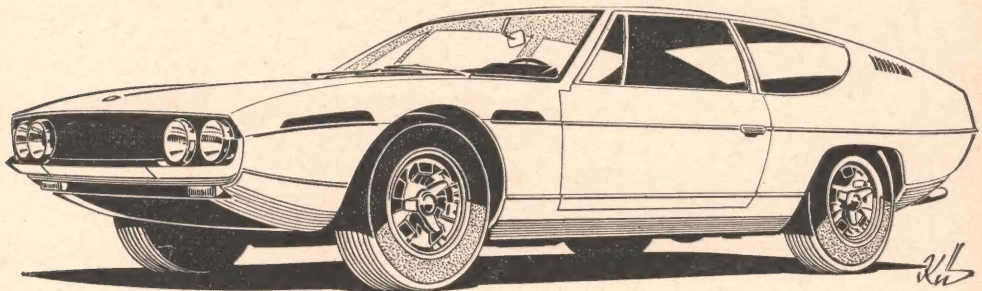
Lamborghini Espada 400 GT

Das viersitzige Sportcoupé Lamborghini Espada wurde von dem Italiener Bertone gestaltet. Der Zwölfzylinder-V-Motor leistet 325 PS bei 6500 U/min.

Einige technische Daten:

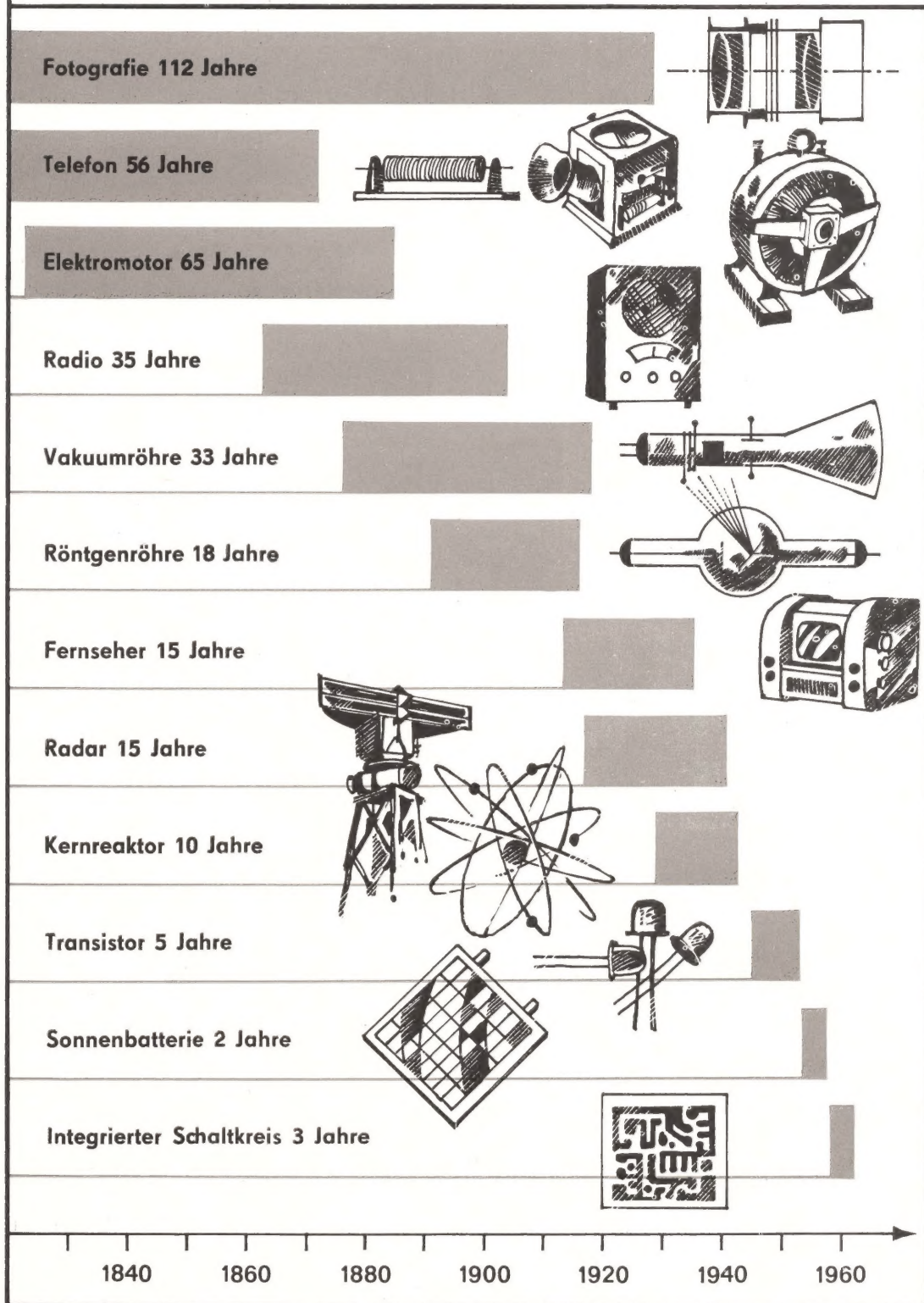
Herstellerland	.... Italien
Motor	..... Zwölfzylinder- Viertakt-V-Otto
Kühlung	..... Wasser

Hubraum	..... 3929 cm ³
Leistung	..... 325 PS bei 6500 U/min
Verdichtung	..... 9,5 : 1
Kupplung	..... Einscheiben- Trocken
Getriebe	..... Fünfgang
Länge	..... 4720 mm
Breite	..... 1810 mm
Höhe	..... 1170 mm
Radstand	..... 2650 mm
Spurweite v./h.	.. 1490 mm
Leermasse	..... 1520 kg
Höchst- geschwindigkeit	.. 245 km/h
Kraftstoff- normverbrauch	.... 24 l/100 km



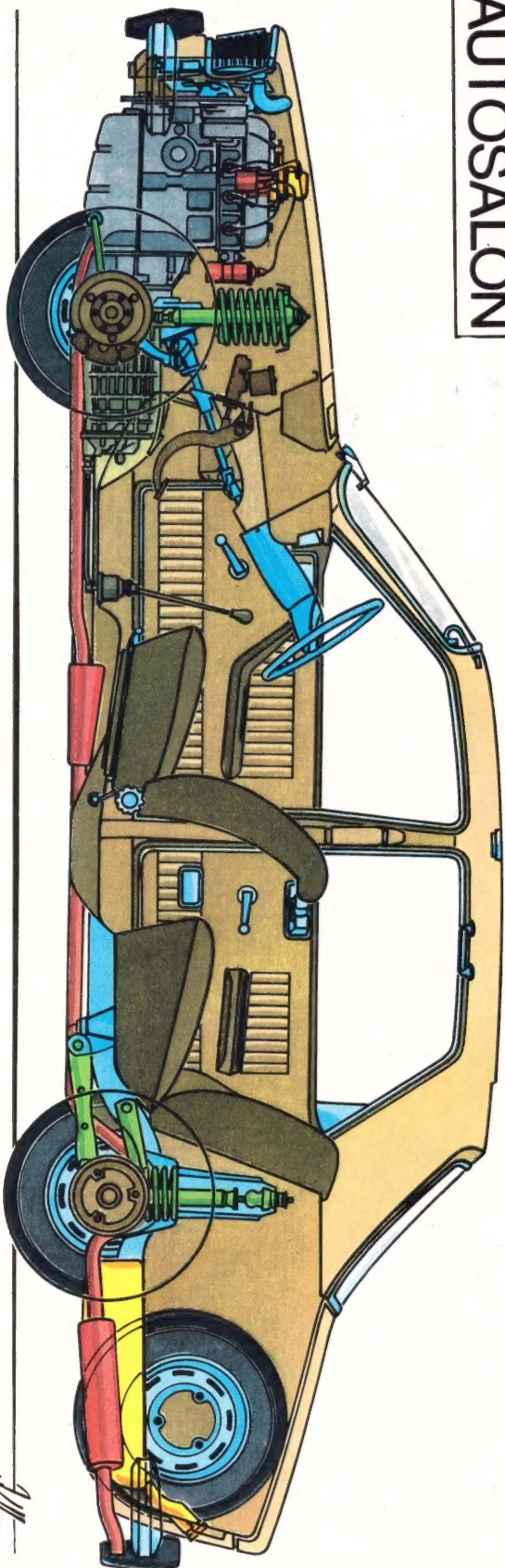
(204) Lizenz 1224

Veränderungen der Überleitungsdauer wichtiger technischer Neuerungen in die großtechnische Nutzung



JUGEND + TECHNIK AUTOSALON

Dacia 1300



WLS

